Tierra
Luna
Sol
Venus
Mercurio
Marte
Júpiter
Saturno
Esfera de las fijas y primeras esferas planetarias
Esferas II, III, IV y V planetarias (g)
Esferas antigiratorias aristotélicas (ag)

El sistema astronómico de Aristóteles

Una interpretación

Gerardo Botteri
Roberto Casazza



El sistema astronómico de Aristóteles

Una interpretación

El sistema astronómico de Aristóteles

Una interpretación

Gerardo Botteri & Roberto Casazza

Casazza, Roberto
El sistema astronómico de Aristóteles : una interpretación / Roberto Casazza ; Gerardo Botteri. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Biblioteca Nacional, 2015.
400 p. ; 15 x 23 cm.

ISBN 978-987-728-049-4

1. Filosofía Griega. 2. Astronomía. 3. Ensayo Filosófico. I. Botteri, Gerardo II. Título
CDD 190

Contacto: ediciones.bn@gmail.com

Agüero 2502 (C1425EID)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
www.bn.gov.ar

ISBN: 978-987-728-049-4

IMPRESO EN ARGENTINA - *PRINTED IN ARGENTINA*
Hecho el depósito que marca la ley 11.723

Índice

τὸ γὰρ αὐτὸ νοεῖν ἐστίν τε καὶ εἶναι
pues lo mismo es pensar y ser

Parménides, Fragmento B3

εἰ οὖν οὕτως εὖ ἔχει, ὡς ἡμεῖς ποτέ, ὁ θεὸς ἀεί, θαυμαστόν:
εἰ δὲ μᾶλλον, ἔτι θαυμασιώτερον. ἔχει δὲ ὧδε
si, por consiguiente, el dios se halla siempre tan bien como
nosotros algunas veces, es cosa admirable, y si se halla mejor,
todavía más admirable; y así es como se halla

Aristóteles, *Metafísica*, Λ, 7, 1072b24-26



A nuestros diez motores inmóviles

Prólogo

El pensamiento sobre el cielo es quizás el punto más elocuente donde el mirar se asocia al teorizar y, de este modo, los dos actos revelan su origen común. En el remoto fundamento de la palabra *teoría* se halla el acto, el procedimiento de mirar. No es posible diferenciar alguna forma de percepción inmediata de la configuración de teorías que exhiben sus altos grados de abstracción y se fortalecen en el lenguaje específico que dejan saber que utilizan. Quizás, la confianza de las teorías en sí mismas produjo un comprensible abandono del interés por la genealogía perceptiva, óptica e intuitiva en que realmente se basan, que, para el caso de la observación de los reinos atmosféricos o cósmicos, se trata de cimientos directamente ligados con una clase de placer asociado a la observación desnuda, despojada de otros instrumentos que no sean la simple y natural imaginación humana. Este libro de Gerardo Botteri y Roberto Casazza demuestra que el estudio riguroso de la *Metafísica* de Aristóteles es no sólo un ejercicio vinculado a la historia de la astronomía sino también un ejercicio completo de indagación sobre el comienzo de nuestros pensamientos en torno a la velocidad, el movimiento, la esfericidad de los entes reales, y sobre la relación entre la teología y la gnoseología.

Aquí se presentan tesis que avanzan con conocimientos del tema que tienen reconocibles orígenes en otros conocimientos universales, refugiados en sectores muy específicos de las universidades y en bibliografías nunca muy numerosas –los autores reparan con razón en el excepcional *Aristóteles* de Werner Jaeger–, pero no sería justo ignorar los largos y propios esfuerzos de investigación, fundados en una curiosidad intelectual, excepcional para nuestro medio, que han mostrado los dos autores. Por otro lado, es también este cielo, que es la fuente de las primeras preguntas sobre la existencia humana y sus fantásticas (y necesarias) proyecciones en toda clase de relatos mito-poéticos y científicos, el mismo cielo que permite la pregunta infantil, la pregunta del creyente y la pregunta del investigador. Es así que cada página de este libro –con lo específicas que son sus elaboraciones, lo atrevidamente sustentadas que se muestran sus argumentaciones, y la solvencia con que se lleva una investigación en la cumbre de la epistemología (del tenor que ésta fuere)– nos devuelve el grácil impulso juvenil con el que la mirada más despojada de prevenciones pero munida de secretos, inaprensibles pensamientos, se dirige cada tanto hacia los modestos cambios en el cielo que cada uno con pretendida ingenuidad pueda observar, en un

ejercicio que hasta podría considerarse ocioso. De alguna manera lo es. Es el ocio perspicaz y sorprendente de donde surge la ciencia más elaborada y la posibilidad de recrear esos tiempos antiguos, donde las concepciones astrales babilónicas, caldeas o griegas, imaginaban en el cielo una retórica dirigida a comprender el mundo humano, el mundo animal y el divino, todo entre el mito, la poesía dedicada a los dioses y el nacimiento de la ciencia empírica.

El enigma del Primer Motor Inmóvil aristotélico –tratado de imaginativas maneras en este libro– permanece hasta hoy. Es que no hay problemas filosóficos resueltos. Hay construcciones teóricas que pertenecen a su propio lenguaje y con él pasan a otras eras o a otros tiempos, donde se los adapta, se los refuta o se los olvida. Con Aristóteles, que como es sabido recibió una atenta observación de Tomás de Aquino, ocurrió una transferencia sin igual, que bien podría ser estudiada con los propios trabajos sobre el arte poética y la retórica del mismo Aristóteles, y que llegan hasta hoy como incógnitas con un sello permanente de inquietud por el origen del tiempo y del espacio, del sujeto y del pensamiento. Este formidable libro es testimonio de esas permanencias, fidelidades y esfuerzos.

Horacio González

Presentación

El texto y las reconstrucciones gráficas de los sistemas astronómicos antiguos que ofrecemos en esta obra intentan sintetizar las ideas de Aristóteles sobre los movimientos planetarios en su conjunto. Las dificultades con que se topa tal proyecto saltan a la vista para quienes están mínimamente familiarizados con la cosmología aristotélica por tres razones principales:

a) en primer lugar, Aristóteles no dejó escrito con claridad su pensamiento sobre los movimientos celestes (el *Del cielo,* su obra más significativa sobre esta temática, trata especialmente sobre la estructura y organización del cosmos, pero resulta insuficiente para dilucidar plenamente la cuestión del movimiento de los astros, aun cuando no están ausentes algunas afirmaciones generales sobre el carácter propio del éter y su movimiento circular).

b) en segundo lugar, el principal pasaje del Estagirita sobre los movimientos planetarios (*Metafísica*, Λ, 8, 1073a17-1074b14), en el que amplía –siguiendo consideraciones astronómicas– el número de motores inmóviles de 1 a 55, es (seguimos esta hipótesis) una inserción tardía entre textos que tratan sobre el Primer Motor Inmóvil redactados acaso veinte años antes (Λ, 7 y Λ, 9-10) y en los que la teología (monoteísta) aristotélica se despliega en forma muy diferente a Λ, 8, capítulo en el que las alusiones astronómicas abren las puertas a una suerte de oligoteismo metaastral. El inconveniente que genera esa inserción es ciertamente importante en la medida en que obliga a resignificar toda la teoría del Primer Motor Inmóvil y, eventualmente, a extraer conclusiones no fácilmente conciliables con puntos centrales del pensamiento aristotélico.

c) en tercer lugar, y aceptando como límite las contradicciones y dificultades señaladas, este breve texto de Λ, 8 no tiene más que veinte líneas, por lo que su carácter extremadamente sintético *obliga* a la interpretación, de allí el subtítulo de nuestro libro. Lo que dejó Aristóteles sobre su sistema astronómico no es una explicación sino una reseña, por lo que si se pretende una comprensión acabada de sus ideas, es necesario agregar conceptos o esquemas al menos de modo hipotético. Eso es, precisamente, lo que

> hemos hecho aquí: construir sobre los principios aristotélicos un modelo del funcionamiento del cielo que respete, por un lado, los fenómenos astronómicos y, por otro, los textos del filósofo, tratando de no apartarnos de lo que hemos considerado estrictamente consecuencias lógicas de su propia matriz filosófica.

Así pues, en vistas a la comprensión de lo que Aristóteles insinúa en dicho capítulo de Λ, 8, hemos procurado ampliar la exposición aristotélica ofreciendo una doctrina tentativa que de cuenta del funcionamiento del cielo y que, a su vez, sea compatible con los lineamientos generales del pensamiento aristotélico. El sistema alcanzado es, creemos, coherente y plausible, y sintoniza en sus aspectos fundamentales con los escasos fragmentos astronómicos aristotélicos (ofrecemos los más relevantes en la sección "Fragmentos astronómicos de Aristóteles"): el examen de esa selección, sin embargo, revela hasta qué punto se halla trunca la doctrina aristotélica sobre los movimientos planetarios en el *corpus* que ha llegado hasta nosotros. Cabe asimismo tener presente que lo que Aristóteles expresó en ese fragmento de Λ, 8 podría haber sido desarrollado oralmente en sus cursos en el Liceo, pero –si existieron tales desarrollos– nada de ello ha llegado hasta nosotros.

Las páginas que siguen intentarán sortear, por tanto, un sendero peligroso, donde el equilibrio es muy necesario para no precipitarse. Y ese equilibrio es menester en la medida en que los dos principales problemas que nos ocupan –a saber, a) dar cuenta, recurriendo a los movimientos aparentes del cielo como guía, de la necesidad, postulada por Aristóteles en *Metafísica*, Λ, 8 de múltiples motores inmóviles para explicar los movimientos celestes, y b) ofrecer una visión sistemática del "por nosotros hipotéticamente postulado sobre la fragmentaria base textual disponible" sistema aristotélico del cielo– sólo pueden (si es que efectivamente pueden) ser esclarecidos en forma tentativa e incompleta. No obstante ello, siendo tan relevante el asunto en la historia del pensamiento occidental, y habiendo a esta altura alcanzado el grado de nuestro estudio al menos ideas coherentes y comprensibles sobre esta verdadera *crux interpretum*, ofrecemos nuestras hipótesis apostando a que algún lector atento sacará provecho de ellas, y confiando asimismo en que, reformuladas por desconocidos compañeros de indagación, el tiempo nos devolverá mejoradas las hipótesis que aquí presentamos.

En cualquier caso, lo que esta experiencia de estudio del pensamiento aristotélico –en su límite entre física y metafísica– nos ha revelado es una

verdad filosófica desatendida en nuestro medio presente: la conciencia de que el intento (que es moneda corriente) de ascender los peldaños de la metafísica sin antes transitar el terreno de las ciencias particulares es una petulancia de nuestro tiempo, cuyos resultados (en términos de incomprensión filosófica del mundo) están a la vista.

En suma, nuestro trabajo procura ante nada acercar al lector, presentando los elementos mínimos necesarios para su comprensión, al nodo (por cierto, poliédrico en su carácter) del asunto de este libro, a saber, la necesidad (en el marco de la uranología aristotélica) de admitir la existencia de numerosos motores inmóviles para dar cuenta de los movimientos de los planetas y de los procesos de generación y corrupción en el mundo sublunar. A tal propósito, ofrecemos en primer lugar una síntesis de la cosmología aristotélica, la cual se inserta en una tradición más amplia que concibe como limitada y esférica la forma del Todo. A continuación, describimos los movimientos aparentes del cielo –los mismos para aquellos pensadores que para nosotros hoy–, y una vez descritos, tomamos dichos movimientos como hilo conductor del análisis de las doctrinas de Eudoxo, Calipo y Aristóteles reseñadas brevísimamente en el fragmento de *Metafísica*, Λ, 8, 1073a17-1074b14 (§ 15), cuyo misterio constituye el núcleo de la presente indagación.

Ofrecidas estas aclaraciones (que el lector no deberá jamás olvidar, en lo posible, durante la lectura de nuestras hipótesis), creemos que la perspectiva que ofrecemos se sostiene en al menos tres puntos:

1) tiene presente la problemática de la evolución cronológica del pensamiento aristotélico, especialmente en relación al alcance de la introducción, hacia el final de su vida, de numerosos motores inmóviles en su cosmología y onto-teología, tal como ha sido propuesto por Werner Jaeger y refrendado luego por diversos intérpretes.[1]
2) intenta ofrecer una síntesis sistemática de lo que podría haber sido un sistema aristotélico del cielo, minimizando –a los fines de favorecer el esclarecimiento de este problemático texto– las evidentes dudas que el propio Aristóteles tuvo sobre el asunto, y las eventuales contradicciones que la doctrina de los múltiples motores genera en relación a puntos centrales de su metafísica.

---

1. Werner Jaeger, *Aristóteles. Bases para la historia de su desarrollo intelectual*, trad. José Gaos, México, Fondo de Cultura Económica, 1946 (edición alemana de 1923), especialmente el capítulo XIV "La revisión de la teoría del Primer Motor", pp. 392-419.

3) ofrece una serie de consideraciones que permiten salvar algunos puntos fundamentales: a) la *continuidad* del cielo propuesta por Aristóteles; b) la *integración* de los subsistemas planetarios componibles concebidos como independientes por Eudoxo y Calipo;[2] y c) la *relación* entre el Primer Motor Inmóvil y los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias (mal comprendida en general, a nuestro juicio, en el seno de la tradición aristotélica, en especial por aquellas interpretaciones del libro Λ que desprecian el significado de la cuestión astronómica en la economía interior del texto y que son, dicho sea de paso, mayoría).

En otro orden de consideraciones, cabe aclarar que la presente obra tiene su origen en una experiencia compartida por sus autores. Esa experiencia es simple de resumir: habiendo uno y otro leído antes de comprender los movimientos aparentes del cielo el texto de *Metafísica*, Λ en el que Aristóteles presenta su célebre doctrina del Primer Motor Inmóvil, hemos quedado sorprendidos y admirados con una nueva lectura del mismo realizada, esta vez, teniendo presente precisamente aquello que se ve en el cielo cada noche. El texto resultaba, tras esa experiencia, literalmente otro, por lo que lo dicho por Aristóteles sobre el Primer Motor Inmóvil (y especialmente sobre los Múltiples Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias) adquirió así una nueva significación. La sorpresa tornó en curiosidad, la curiosidad en afán de sistematización y ese afán (es sabido que nunca se es plenamente exitoso en ello, y menos con Aristóteles) en impulso por verificar que aquello que a nosotros se nos presentaba ahora como diáfano, lo fuera efectivamente para la comunidad filosófica. Las páginas que siguen son, pues, el resultado de ese recorrido.

Este libro es asimismo, en cierto sentido, corolario de la realización en 2008 de un seminario en la Facultad de Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de Rosario dedicado al "Estudio filosófico del cielo: Hacia una reuranización de la experiencia presente", curso que nucleara

---

2. A lo largo de esta obra utilizaremos la noción de «subsistema» para referirnos a los sistemas de esferas independientes que para cada planeta idearon Eudoxo y Calipo. El propósito de tal distinción es reservar la noción de «sistema» para todos aquellos modelos completos que incluyan la totalidad de los subsistemas planetarios. De otro modo, resulta difícil distinguir entre el todo y la parte, especialmente al tratar los modelos de Eudoxo y Calipo, pero también en la reformulación de Aristóteles. La noción de «modelo», cuyo significado es más genérico, la hemos usado en ocasiones con un significado cercano al de sistema, aludiendo a totalidades explicativas de los movimientos celestes.

por vez primera al Grupo de Estudio del Cielo, espacio creado en 2009 por iniciativa de la Escuela de Filosofía.[3]

Cabe finalmente, de nuestra parte, un especial agradecimiento, a la Escuela de Filosofía, cuya directora, Beatriz Porcel, impulsó con energía la realización en 2008 del curso original y la creación del Grupo; a Silvana Filippi, profesora titular de la cátedra de *Historia de la filosofía medieval y del Renacimiento* y directora del Centro de Estudios Patrísticos y Medievales, quien favoreció la incorporación de temáticas cosmológicas al curriculum de los estudios filosóficos de su materia y nos hizo valiosos comentarios al manuscrito; a Alejandro Gangui, en el marco de cuyo grupo de Didáctica de la Astronomía también han sido desarrolladas –y enriquecidas– algunas de las inquietudes volcadas en esta obra; a Marcelo Boeri, que hizo generosamente agudas observaciones a una versión temprana de nuestro trabajo; a Analía Sapere, que revisó minuciosamente los textos griegos incluidos en este volumen señalándonos unos cuantos errores y ambivalencias; a Sebastián Scolnik por sus valiosos consejos como editor, a Alejandro Truant por el cuidadoso diseño gráfico editorial con el que amenizó nuestro trabajo, y a todo el equipo que junto a ellos compone la prolífica Área de Publicaciones de la Biblioteca Nacional;

---

3. La presente investigación fue desarrollada entre 2008 y 2013. En el curso de estos años hemos presentado en diversos simposios, en todos los casos –salvo expresa aclaración– como coautores, versiones parciales del sistema aristotélico del cielo, sucesivamente mejoradas y complejizadas. La primera de ellas, "El sistema astronómico de Aristóteles: *Metafísica*, Λ, 8, 1073a14-1074a34", fue publicada en versión digital en las *Actas del XXI Simposio Nacional de Estudios Clásicos*, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, 2010. Los trabajos "Necesidad onto-cosmológica de la 'pluralidad' de motores inmóviles aristotélicos" y " 'Y el número de todas las esferas, cincuenta y cinco': la teoría aristotélica de los movimientos planetarios" fueron presentados en las II Jornadas de Pensamiento Antiguo organizadas por la Escuela de Humanidades de la Universidad Nacional de General San Martín (13-14 de mayo de 2011) y editados en el volumen digital compilado por Esteban Bieda y Claudia Mársico, *Expresar la* phýsis. *Conceptualizaciones antiguas sobre la naturaleza*, Buenos Aires, UNSAM Edita, 2013. Igualmente, secciones de los trabajos "Cómo mueve y qué mueve el Primer Motor Inmóvil" y "El sistema astronómico de Platón - *República* 616a-617e", presentados en las II Jornadas de Filosofía Antigua, organizadas por Cátedra de Historia de la Filosofía Antigua de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata (3 de diciembre de 2011), y de "La esfericidad del Todo en el pensamiento presocrático" (presentada individualmente por Roberto Casazza) y "La animación de las esferas celestes aristotélicas: una (inadecuada y recurrente) lectura platónica" (presentada individualmente por Gerardo Botteri), expuestos en las VI Jornadas sobre el Mundo Clásico organizadas por la Universidad de Morón (12-13 de octubre de 2012), fueron incorporadas al presente volumen. Cabe asimismo aclarar que los materiales que integran los capítulos II y IX, así como parte del capítulo I, provienen del borrador de tesis doctoral de Roberto Casazza en la Universidad Nacional de Rosario, investigación que, a la hora de la publicación de este volumen, se encuentra próxima a su cierre. Por otra parte, las ecuaciones destinadas el cálculo de posiciones planetarias en el capítulo IV fueron íntegramente desarrolladas por Gerardo Botteri.

a María Elena Díaz, María Angélica Fierro, Ana María Sardisco, Antonio Natolo, Julio Castello Dubra, Daniel Di Liscia, Silvia Magnavacca, Antonio Tursi, Gabriel Bengochea, Verónica Casazza, Marcos Ruvituso, Jazmín Ferreiro, Lucas Oro Hershtein, Ezequiel Ludueña, María José Coscolla, Claudia D'Amico, Alejandro Ranovsky, Eduardo Glavich, Sergio Manterola, Ricardo Sassone, Ricardo Avenburg, Rodolfo Gómez, Aníbal Szapiro, José Emilio Burucúa, Silvina Vidal, Miguel de Asúa y Francisco Bertelloni, por sus comentarios y recomendaciones bibliográficas; a Lindsay Judson, por habernos acercardo algunos de sus trabajos ante nuestra consulta; a Cecilia Colombani, Raúl Lavalle y Guido Fernández Parmo por la calidez con que nos han convocado cada vez a fructíferos encuentros académicos; a Alicia Chiesa, Lucía Casasbellas Alconada y Gustavo Míguez, por el tipeo de algunos textos; a Marcelo Ferrari, por su colaboración en el siempre complejo tratamiento digital de textos en griego; a Miguel Saralegui y Nicolás Kwiatkowski por sus recomendaciones sobre la edición de la obra; a Haroldo Tomás Avetta, Ezequiel Grimson y Horacio González por el apoyo a nuestro trabajo en la Universidad Tecnológica Nacional y en la Biblioteca Nacional, y a Constantino Baikouzis, por habernos abierto, con su imprescindible *Carta celeste para la latitud de Buenos Aires*, las puertas del cielo.[4] Vaya asimismo nuestro reconocimiento para con todos los miembros del Grupo de Estudio del Cielo (Alejandra Buzaglo, Guillermo Barbieri, Pablo Polito, Marco Bortolotti, Khamil Nazer, Sabina Piazza, Ángeles Rivarola, Facundo Fagioli, Carolina Sosa, Paola Rocha, Gisela Cadirola, Germán Tessmer), con quienes el trabajo de reconocer constelaciones y estudiar textos relevantes de la tradición cosmológica europea ha resultado enriquecedor, ameno y filosófico.

Por último, quisiéramos dedicar un recuerdo a nuestros respectivos padres, ambos ya fallecidos, quienes con sus inquietudes y su afán por aprender han preparado en nosotros el terreno para que floreciera el entusiasmo por asuntos tan extraños, y a nuestras madres, que hoy nos

---

4. Las figuras que acompañan al presente trabajo fueron integramente desarrolladas por nosotros. Cabe sin embargo reconocer que el esquema fundamental del sistema de Aristóteles está inspirado en el propuesto por Norwood Russell Hanson en *Constelaciones y conjeturas,* Madrid, Alianza, 1978, p. 83, aun cuando el mismo ha sido reformulado y ampliado considerablemente en nuestros esquemas. En cuanto a los grabados de obras tardo-renacentistas, los mismos pertenecen a obras astronómicas de la Biblioteca Nacional argentina, institución que nos ha facilitado el acceso a las imágenes y autorizado su reproducción. Vaya pues nuestro agradecimiento para con el personal de la Sala del Tesoro y de Mapoteca, y en especial para con los fotógrafos Marcelo Huici, por sus tomas fotográficas de nuestros sólidos regulares, y Viviana Azar, por sus reproducciones de portadas y grabados de obras del Tesoro.

acompañan con su cariño y ayuda. Y muy especialmente, queremos agradecer a nuestras esposas, Sonia Sauer (GB) y Carolina Carman (RC), quienes con amor y comprensión han sido pilares en la forja de esta obra, y también a nuestros hijos Julián, Victoria, Gerónimo, Joaquín, Pilar (GB), Manuel, Jerónimo e Hilario (RC), quienes, regalándonos alegría y dándonos trabajo a una, han nutrido enigmáticamente la trama de estas páginas. Y a todos los otros, compañeros, familiares, niñeras y amigos, que nos han ayudado y alentado, vaya también nuestra gratitud.

Gerardo Botteri & Roberto Casazza
Rosario, agosto de 2014

I. La cosmología jerárquica, limitada y esférica de Aristóteles

What do you see, Walt Whitman?
Who are they you salute, and that one after another salute you?
I see a great round wonder rolling through space,
I see diminute farms, hamlets, ruins, graveyards, jails, factories, palaces, hovels,
huts of barbarians, tents of nomads upon the surface,
I see the shaded part on one side where the sleepers are sleeping,
and the sun lit part on the other side,
I see the curious rapid change of the light and shade,
I see distant lands, as real and near to the inhabitants of them as my land is to me.

Walt Whitman, "Salut au monde!", *Leaves of Grass*

Aristóteles (384-322 a.C.) fue sin duda el gran pensador sistemático de la Antigüedad, en tanto su pensamiento se presenta como una totalidad articulada, basada fundamentalmente en el concepto de naturaleza (φύσις). La astronomía aristotélica, en particular, ha sido conjeturada con alto grado de incertidumbre, teniendo presente la base fragmentaria de que se dispone para su reconstrucción, puesto que no sobrevive, ni parece haber sido jamás escrita por el Estagirita, una obra específica sobre temáticas astronómicas, de modo que su sistema del cielo debe ser reconstruido a partir de los fragmentos dedicados al tema esparcidos en *Del cielo*, *Meteorológicos*, *Movimiento de los animales, Acerca de la generación y la corrupción, Física* y, especialmente a partir de uno –que analizamos con detenimiento en las páginas que siguen–, de *Metafísica*.[1]

Discípulo de Platón y miembro de la Academia, Aristóteles desarrolló una obra especialmente crítica para con la impronta idealizante (aun cuando la conserva parcialmente) del pensamiento platónico. Dejó numerosos y densos tratados sobre las más diversas temáticas (lógica, retórica, botánica, zoología, mineralogía, meteorología, física, metafísica, ética, política), casi todos ellos redactados en una prosa escueta, a modo de apuntes de clase,

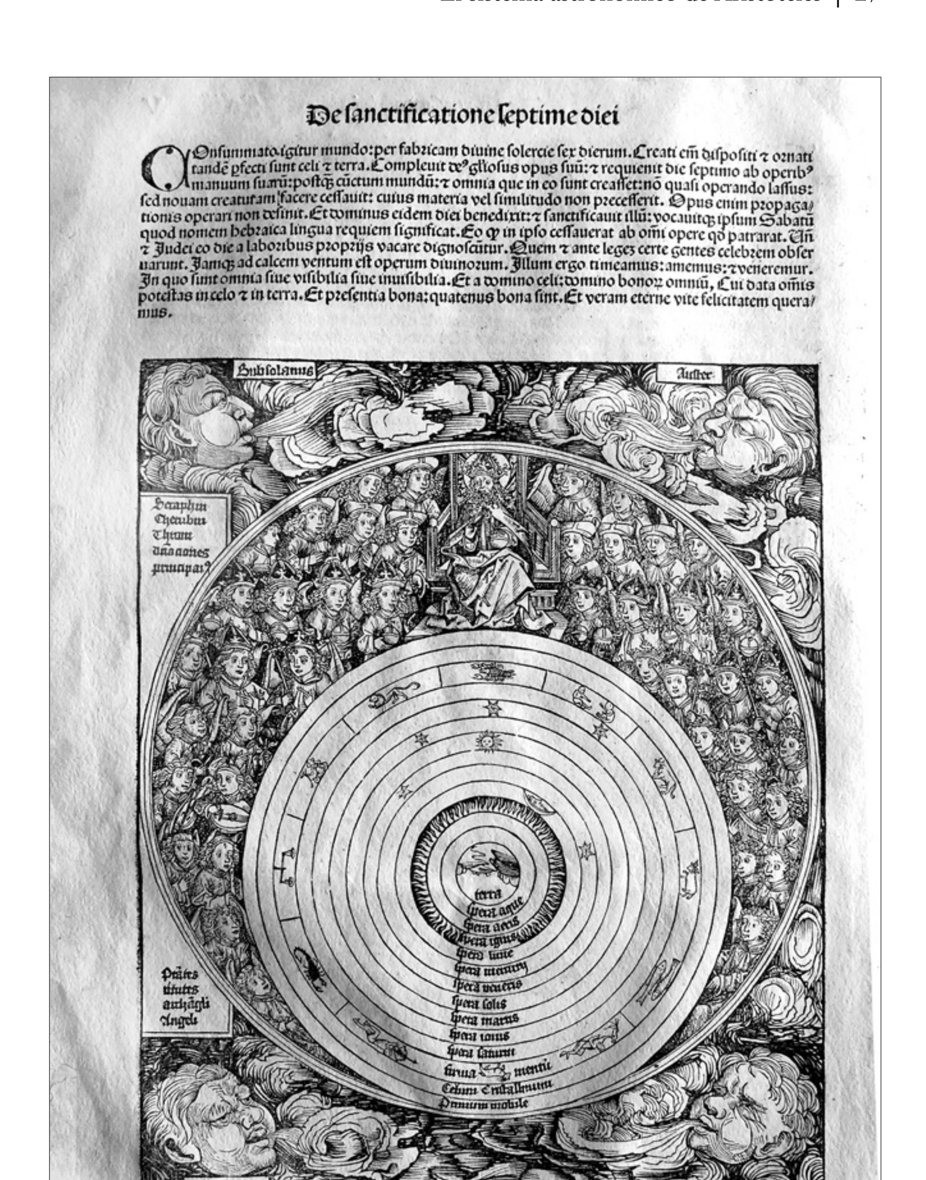
1. Para las notas al pie hemos utilizado el tradicional sistema europeo, reponiendo en la primera referencia a la obra la cita bibliográfica completa, mientras que en las siguientes hemos utilizado una forma abreviada de los trabajos consultados. Aun en dichos casos, el examen de las secciones "Fuentes" y "Bibliografía" permitirá reponer la referencia bibliográfica en forma completa, sin necesidad de rastrearla retrospectivamente en las anteriores notas al pie.

llamados λόγοι, dedicados en general a temas particulares pero reunidos en primer lugar por el propio Aristóteles pero más aún por la tradición del Liceo, en grupos de textos que hoy conocemos con los nombres de obras aristotélicas. Este hecho es muy significativo para el asunto que estudiamos en esta obra, porque el sistema astronómico de Aristóteles aquí reconstruido está basado en un capítulo de la *Metafísica,* a saber, Λ, 8, que –según el acuerdo mayoritario de la crítica, seguidora de Bonitz, y especialmente del influyente *Aristóteles* (1923) de Jaeger– habría sido escrito por Aristóteles tardíamente e inserto algo incómodamente por la *traditio* aristotélica en el cuerpo de los tratados sobre filosofía primera.

De entre los diversos aspectos imbricados en la compleja cosmología aristotélica dedicaremos nuestra atención fundamentalmente a los tres más relevantes para la comprensión del sistema astronómico de Aristóteles: a) la presentación del universo como limitado y esférico, b) la jerárquica caracterización aristotélica de los diversos estratos del cosmos y, especialmente, c) la explicación de los movimientos celestes.

La influencia del pensamiento cosmológico de Aristóteles ha sido inmensa: durante la Edad Media (tanto la árabe como la latina) y aún en el Renacimiento europeo, los trazos fundamentales de su sistema del cielo, compuesto por numerosas esferas homocéntricas, y especialmente el carácter específico de su doble física (sublunar y supralunar), continuaron siendo las matrices principales desde las que se discutieron, reelaborándose, los tópicos científicos.

Brevemente, la cosmología aristotélica (nos referimos aquí a su formulación madura) cabe ser resumida del siguiente modo: Aristóteles concibe al universo o la totalidad de lo existente (designado indistintamente como τὸ ὅλον o τὸ πᾶν) como Uno y Único, siendo este Todo de forma limitada y esférica. Esta voluminosa esfera se encuentra dividida en dos regiones principales: la primera de ellas, que recibe el nombre de *ámbito sublunar*, se extiende desde el centro del universo (centro de la Tierra) hasta el límite inferior de la esfera que porta a la Luna; la segunda región, denominada *ámbito supralunar,* abarca desde la esfera que contiene a la Luna hasta los confines, también esféricos, del universo. Resulta así que propiamente el cielo que describe la astronomía aristotélica es una región limitada por dos esferas concéntricas. Ambos ámbitos, el *sublunar* y el *supralunar*, se diferencian en extremo porque: i) no se combinan para formar compuestos; ii) difieren en el tipo de movimiento que le es propio a cada uno; iii) los elementos que los componen son diferentes y responden, para decirlo en lenguaje moderno, a físicas diferentes; iv) los entes sublunares son más



De sanctificatione septime diei

Consummato igitur mundo: per fabricam diuine solercie sex dierum. Creati em̄ dispositi ⁊ ornati tandē pfecti sunt celi ⁊ terra. Compleuit de⁹ gl'iosus opus suū: ⁊ requieuit die septimo ab operib⁹ manuum suarū: postq̄ cūctum mundū: ⁊ omnia que in eo sunt creasset: nō quasi operando lassus: sed nouam creaturam facere cessauit: cuius materia vel similitudo non precesserit. Opus enim propagationis operari non desinit. Et dominus eidem diei benedixit: ⁊ sanctificauit illū: vocauitq̄ ipsum Sabatū quod nomen hebraica lingua requiem significat. Eo q̄ in ipso cessauerat ab om̄i opere q̄d patrarat. Vn̄ ⁊ Judei eo die a laboribus proprijs vacare dignoscūtur. Quem ⁊ ante legez certe gentes celebrem obseruarunt. Jamq̄ ad calcem ventum est operum diuinorum. Illum ergo timeamus: amemus: ⁊ veneremur. In quo sunt omnia siue visibilia siue inuisibilia. Et a domino celi: domino bonoꝝ omniū, Cui data om̄is potestas in celo ⁊ in terra. Et presentia bona: quatenus bona sint. Et veram eterne vite felicitatem queramus.

El cosmos tardomedieval, en un esquema de esferas homocéntricas. Al centro de la imagen (folio VI) se encuentra la Tierra, rodeada por las esferas de agua, aire, fuego, y luego por las esferas planetarias. Por fuera de la esfera de las fijas o firmamento, indicada aquí por el zodiaco, se encuentra el ámbito angélico (traducción cristiana de los motores inteligibles aristotélicos de *Metafísica*, Λ, 8). Las nueve legiones angélicas allí representadas son Serafines, Querubines, Tronos, Dominaciones, Principados, Potestades, Virtudes, Arcángeles, Ángeles. El grabado pertenece al *Liber chronicarum, cum figuris et ymaginibus ab initio mundi* de Hartmann Schedel, publicado en Núremberg por Anton Koberger en 1493.

accesibles a la experiencia en tanto susceptibles de impresionar todos los sentidos mientras que los cuerpos celestes sólo pueden ser captados por la vista; y v) porque se relacionan de modo diferente con lo eterno y divino.

El ámbito sublunar se caracteriza por la concentricidad de los lugares naturales de los cuatro elementos que lo componen, los cuales se hallan dispuestos de modo tal que "lo que por costumbre llamamos fuego, pero que no es fuego" (ὃ διὰ συνήθειαν καλοῦμεν πῦρ, οὐκ ἔστι δὲ πῦρ) se encuentra en una capa superior,[2] más adentro el aire, luego el agua y luego, ya céntrica, la tierra, siendo además sus masas totales equivalentes entre sí, ie. a igual masa de agua y aire, según Aristóteles, el aire ocuparía un volumen diez veces mayor que el volumen de agua[3] ("si de una escudilla de agua se hicieran diez de aire, habría entonces algo idéntico en ambos, dado que fueron mensurados con la misma medida").[4] Cabe suponer que relaciones similares eran consideradas para todos los elementos, lo cual supondría un menor volumen de la totalidad del elemento tierra respecto del agua, de ésta respecto del aire y del aire respecto de la capa empírea. A su vez, el tipo de movimiento propio del ámbito sublunar es el movimiento rectilíneo desde o hacia el centro, el cual tiene en todos los casos comienzo y fin, mientras que el movimiento propio del ámbito supralunar es el movimiento circular, que no posee comienzo ni fin, siendo por tanto

---

2. *Meteorológicos,* I, 3, 340b23.
3. Para hacer más clara la idea aristotélica de proporción entre los elementos hemos recurrido a la noción moderna de masa en su acepción química de «estado de agregación de la materia». No obstante, la noción de masa de un cuerpo en tanto magnitud susceptible de medida se halla íntimamente relacionada con el principio de inercia, desconocido para los pensadores antiguos. La otra noción de masa, menos fundamental que la anterior aunque demostradamente equivalente, de la cual depende la fuerza de atracción gravitatoria (masa gravitatoria), aunque más afín a las consideraciones aristotélicas de levedad y gravedad de los cuerpos terrestres, resulta igualmente inapropiada para comprender la idea aristotélica de cantidad de materia y aun la idea de gravedad y levedad. Resulta por ello anacrónico concebir cualquier idea física aristotélica referida a la cantidad de materia en base a la idea que nosotros tenemos de la masa, ya sea en tanto masa inercial o gravitatoria. Aristóteles no razona estrictamente en términos de iguales masas sino de iguales cantidades, ie. si se genera aire a partir de una dada cantidad de agua, el aire ocupará un volumen diez veces mayor al ocupado anteriormente por el agua a partir de la cual se generó, *caeteris paribus*. En rigor hace una comparación de volumenes asumiendo un principio de conservación de la materia, de lo cual se sigue como consecuencia lógica que los volúmenes comparados cuantifican la equivalencia entre una y otra cantidad de materia de los elementos, el uno generado a partir del otro.
4. *Acerca de la generación y la corrupción*, II, 6, 333a23-26. La proporción considerada por Aristóteles de 1 a 10 entre el aire y el agua probablemente provenga de la significación pitagórica del número 10 y no de la empiria, puesto que las diferentes densidades de agua y de aire que justificarían esta proporcionalidad se hallan en una relación cercana a la de 1 a 1000. Sobre tal fundamento teórico es posible que haya considerado también una relación idéntica de 1 a 10 entre aire y fuego y tierra y agua (*Del cielo,* III, 5, 304a6), aun cuando habrían sido también empíricamente incorrectas.

eterno y carente de contrario.[5] Desde el punto de vista de la composición física de la materia de uno y otro ámbito, la peculiaridad de sus respectivos movimientos se explica porque la totalidad del ámbito supralunar está compuesta de éter (ἡ αἰθήρ), el elemento más afín a lo divino, mientras que en el sublunar domina la mezcla de los cuatro elementos (tierra –ἡ γῆ–, agua –τὸ ὕδωρ–, aire –ἡ ἀήρ–, fuego –τὸ πῦρ–), los cuales tienden a separarse en capas homogéneas, aun cuando siempre existe un residuo de mezcla, que se manifiesta sobre todo en las sustancias terrestres, y en especial en las vivas (plantas y animales).

El éter, al que caracteriza Aristóteles como una suerte de materia sutilísima y de máxima homogeneidad y comportamiento noble y regular, es el elemento que inunda plenamente las capas esféricas astrales, y también (en forma más densa) constituye la materia de los cuerpos astrales.[6] En cuanto

---

5. El movimiento rectilíneo de los cuerpos sublunares tiene contrario, dado que sus extremos se diferencian espacial y cualitativamente en virtud de un lugar natural: por ejemplo, si el elemento ígneo se mueve naturalmente hacia arriba por ser éste su lugar natural, su movimiento hacia abajo resultará un movimiento forzado y por ello contrario al anterior (en los cuerpos compuestos el lugar natural corresponde al del elemento dominante). Por el contrario, en el movimiento circular, entendido como aquel que completa una circunferencia, el principio y el fin del movimiento son un mismo lugar, de modo que no hay un hacia dónde y un desde dónde diferenciados, resultando que es el propio movimiento circular el lugar natural (dinámico) del cuerpo. Esta misma ausencia de extremos cualitativa y espacialmente diferentes que caracteriza al movimiento circular determina su continuidad y su eternidad dado que: i) por no poseer contrario no puede ser de otro modo, y ii) cualquier punto de su trayectoria circular resulta indistintamente a la vez principio y fin del movimiento. Por tales motivos los cuerpos celestes moviéndose ya se hallan en su lugar natural, que es, cabe pensar, donde sus respectivas almas –al menos durante la etapa más platónica del recorrido aristotélico– "han deseado" permanecer. Por lo demás, claramente Aristóteles basa su concepción en el hecho de que a su juicio los cuerpos celestes se mueven eternamente, tal como la experiencia de la regularidad del cielo parece ilustrar, al tiempo que no hay contradicción en la idea de que tal movimiento circular persista indefinidamente, como sí lo habría hecho en caso de tratarse de un movimiento rectilíneo (*Física*, VIII, 8, 264b9-19 –§ 31–).

6. La cosmología de Aristóteles, urdida sobre una base conceptual geometrizante heredada del pensamiento de Pitágoras, Platón y Eudoxo, otorga a los movimientos celestes una perfección propia del ámbito ideal (la geometría, en efecto, opera en el plano de la idealidad y se nutre de representaciones sólidas perfectas). Aún siendo el éter un elemento especial, Aristóteles adscribe órbitas circulares *perfectas* a los astros, los que, bueno es recordarlo, ¡son, al igual que las esferas, materiales!, y concibe a la esfera celeste al mismo tiempo como sensible y perfecta. Esta idea fue fuertemente criticada por Nicolás de Cusa en *De docta ignorantia*, libro II, §§ 158-159, a quien cierto profundo horror para con la idea de «perfección material» lo impulsa a presentar una demoledora crítica a la posibilidad de síntesis entre sensibilidad y perfección propuesta por Aristóteles. Tal crítica se plasma en su énfasis respecto de la imposibilidad absoluta de que pueda ocurrir cualquier forma de perfección en el ámbito de la corporalidad, motivo por el que niega estabilidad a los polos celestes (arrastrando además con ello la perfección de las órbitas), y por el que niega también que la Tierra pueda tener un centro absoluto. Este primer grito de libertad y de aceptación de la imperfección es recogido por Giordano Bruno, quien proveerá una imagen del cosmos como *infinito* y *homogéneo*, dos predicados profundamente antiaristotélicos, en tanto el cosmos del Estagirita es *finito* y *heterogéneo* (o *jerárquico*).



Atlas Farnese, escultura del s. II. d.C. actualmente en el Palacio Farnese, Vaticano, Roma. Sobre la superficie de la esfera celeste pueden advertirse el ecuador celeste, la eclíptica, el Punto Aries y la franja zodiacal. Entre las constelaciones visibles en la imagen se encuentran Piscis, Aries, Tauro, Orión, Andrómeda, Hidra y Perseo.

a los astros mismos (el nombre genérico ἄστρον designa tanto a las innumerables estrellas como a los siete cuerpos errantes), Aristóteles afirma que su forma es siempre esférica (*Del cielo*, II, 8, 290a7-24 –§ 10–), y que no poseen movimiento propio, sino que se hallan fijos dentro de esferas etéreas (*Del cielo*, II, 8, 289b2-290a7 –§ 27–), las que son movidas, al menos en *Metafísica*, Λ, 8, por motores inmateriales de carácter inteligible.[7] Estas capas esféricas de éter se mueven con movimiento circular regular, hecho que permite explicar la recurrencia de los movimientos celestes y favorece la *inteligibilidad* de los mismos. Este aspecto, precisamente, a saber, la comprensión mediante el concepto, fue el objetivo

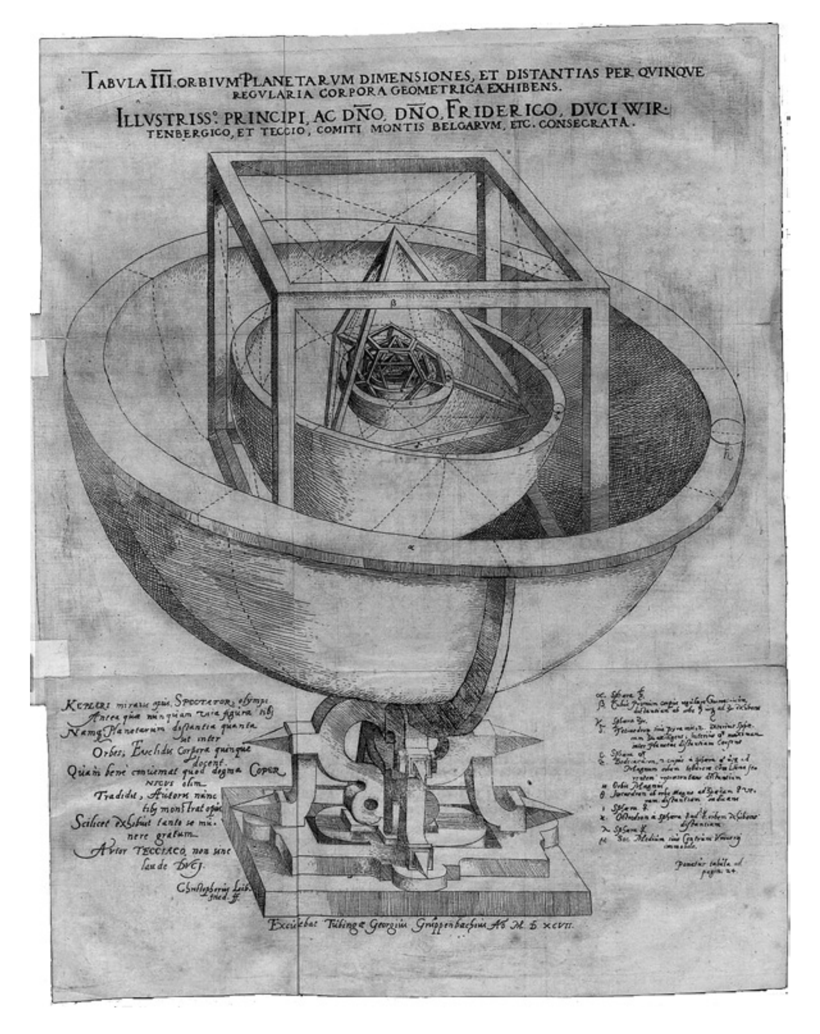
7. Uno de los principales datos empíricos que lleva a Aristóteles a pensar que los astros no rotan sobre su eje es la observación directa de la Luna, tal como expresa en *Del cielo,* II, 8, 290a7-290b12, donde sostiene que “de la Luna, en cambio, siempre es visible lo que llamamos su «cara»”. En efecto, la Luna, como resultado de la fricción *tidal* o de mareas que se produce en la región de contacto entre los océanos y la corteza terrestre, ha acompasado su propia rotación axial con su período orbital sinódico, de modo tal que desde la Tierra vemos siempre su misma cara. Al concebirla fija sobre la última esfera del ámbito supralunar, Aristóteles puede dar cuenta del mismo fenómeno sin necesidad de rotación axial por parte del astro.

principal y común de los miembros más conspicuos de la Academia platónica –en la que se formó Aristóteles, quien estuvo casi veinte años cerca de su maestro Platón, y donde conoció personalmente a Eudoxo y acaso a Calipo, familiarizándose con sus doctrinas astronómicas–.

La fuerte presencia de círculos y esferas en todos los órdenes de la cosmología del Estagirita se explica por razones ópticas, epistémicas e históricas (§§ 5-6, 9-10). En primer lugar (razones ópticas), un examen a simple vista del cielo nocturno manifiesta la circumpolaridad de los movimientos de las estrellas, por lo que la concepción de un universo esférico, fundamento de la astronomía antigua, puede atribuirse en parte al hecho no menor de que el cielo se presenta al observador como una totalidad que rota sobre el *eje* de una esfera, *línea* conocida hasta hoy en astronomía de posición como *eje del mundo*. Dice Aristóteles en este sentido: "vemos que el cielo da vueltas en círculo" (τὸν δ' οὐρανὸν ὁρῶμεν κύκλῳ στρεφόμενον).[8] En segundo lugar (razones epistémicas), la regularidad geométrica de la esfera (celeste) facilita la predictibilidad y los cálculos, siendo la prototrigonometría esférica antigua una poderosa herramienta en el proyecto académico de imposición de inteligibilidad a lo real. En tercer lugar (razones históricas), el paradigma esferizante del cosmos se remonta a la tradición astronómica babilónica, consolidada ya desde el tardío siglo VIII a.C., asumida más tarde por las astronomías china y egipcia y plenamente enriquecida, como luego ilustraremos, por los desarrollos de los astrónomos griegos. Ya en los albores de la cosmología griega, en la obra de algunos filósofos presocráticos (por ejemplo, Anaximandro, Jenófanes, Parménides, Empédocles) se vislumbra el interés por el estudio de la esfera en tanto figura geométrica y el afán de comprensión de las coordenadas fundamentales del cosmos como esféricas. La esfericidad del cosmos, sin embargo, no quedó definitivamente consolidada sino con la obra de Aristóteles, al tiempo que el influjo de ese aspecto de su doctrina permaneció casi intacto hasta los días de Giordano Bruno y Kepler.

Por otra parte, cabe tener presente que el análisis de las propiedades de la esfera celeste en algunos pensadores presocráticos coincide a) con el surgimiento de las primeras indagaciones sistemáticas (que incluyen la experimentación) sobre la φύσις, b) con el desarrollo de las posibilidades de la geometría, y c) con el nacimiento, nada menos, de la indagación sobre el Ser y el análisis de la pluralidad de sus manifestaciones, aspectos todos que se entrelazan ricamente en la obra del Estagirita. Así pues, en la

8. *Del cielo,* I, 5, 272a5.



Famoso diagrama del *Mysterium cosmographicum* de Johannes Kepler (1596) en el que se exhibe la hipótesis cosmológica poliédrica kepleriana. Kepler tenía intenciones de construir una maqueta sobre la base del dibujo, que nunca llegó a concretar. Esta imagen condensa el último esfuerzo de la larga tradición de esferas homocéntricas emanada del pitagorismo. Kepler imaginó –en su juventud, antes de su célebre descubrimiento de la elipticidad de la órbita de Marte que lo guió a su Primera Ley– un sistema homocéntrico de esferas en el que las distancias interplanetarias obedecen a un plan deliberado de Dios, excelso geómetra cósmico, quien diseñó el sistema solar replicando las distancias generadas por los cinco sólidos regulares platónicos una vez inscriptos, en un cierto orden convenientemente elegido por razones armónicas, dentro de sucesivas esferas concéntricas.

medida en que su presentación permite enriquecer el significado (histórico) del sistema astronómico de Aristóteles, compuesto por numerosas esferas concéntricas, nos detendremos a continuación en el examen del proceso de consolidación del paradigma cosmológico esferizante en el pensamiento prearistotélico para luego reseñar las novedades respecto de dicha tradición introducida por Aristóteles.

II. La esfericidad del Todo en la filosofía presocrática

Εἰ τοίνυν ὅλον ἐστίν, ὥσπερ καὶ Παρμενίδης λέγει, *Πάντοθεν εὐκύκλου σφαίρης ἐναλίγκιον ὄγκῳ, μεσσόθεν ἰσοπαλὲς πάντῃ· τὸ γὰρ οὔτε τι μεῖζον οὔτε τι βαιότερον πελέναι χρεόν ἐστι τῇ ἢ τῇ*, τοιοῦτόν γε ὂν τὸ ὂν μέσον τε καὶ ἔσχατα ἔχει, ταῦτα δὲ ἔχον πᾶσα ἀνάγκη μέρη ἔχειν· ἢ πῶς

Entonces, si el Todo es, como dice Parménides*, semejante por doquier a la masa de una esfera bien redonda, absolutamente equidistante a partir del centro, pues ni algo mayor ni algo menor, aquí o allá, es necesario que haya*, un ente semejante tiene medio y extremos, y al tenerlos es completamente necesario que tenga partes, ¿o no?

Platón, *Sofista*, 244e

Varios filósofos presocráticos escogieron la figura esférica para representar algunas de sus ideas nodales, al tiempo que, como resultado de esa tradición, la esfera fue sacralizada por Aristóteles –mediante una sólida fundamentación geométrica– como la forma última y única del Todo (τὸ πᾶν). En este apartado procuraremos reseñar, cotejando los testimonios y fragmentos disponibles, las principales doctrinas que vinculan a lo Uno, al Ser, al dios y al Todo con la esfera en los pensamientos de Jenófanes, Parménides, Empédocles, Leucipo y Demócrito. La evaluación conjunta de las doctrinas centrales de estos pensadores manifiesta, por un lado, la fascinación para con la figura esférica que dominó el pensamiento presocrático, e invita, por otro, a esbozar las principales razones para que lo esférico fuese asociado, en tal etapa primaria del filosofar occidental, con las ideas de totalidad, estabilidad y plenitud. Entre ellas, dos resultan especialmente significativas: a) los atributos de perfección, simplicidad y homogeneidad propios de la figura esférica; b) la aptitud, verificada además transculturalmente, de la esfera para representar (espacial y metafóricamente) a lo Absoluto.[9]

---

9. La preparación de *mandalas* (*círculo* en sánscrito) es practicada en diversas culturas, en especial en los contextos budista e hinduista, como camino de elevación espiritual. Las profundas simetrías surgidas dentro de un *mandala*, así como su capacidad de crear infinitas nuevas formas, permite al mandalista experimentar sutiles vivencias metafísicas: a modo de puente entre el sí mismo y el cosmos, el *mandala* favorece la introspección y permite revelar la íntima sintonía existente entre microcosmos y



La esfera celeste de Maguncia, Alemania (s. II o III d.C.).
Se advierten las constelaciones de Leo, Perseo, Cáncer, Hidra, Draco.

macrocosmos. Igualmente ocurre en la imagen taoísta de la Rueda Cósmica: la relación centro-periferia expresa la tensión entre aquello que no cambia (el centro; la norma), y lo fugaz y contingente, arrastrado por el movimiento de la rueda (la periferia; las acciones de la vida). El sabio debe permanecer en su centro, sin dejarse abrumar por el flujo, comprendiendo a su vez el significado del movimiento cíclico de lo real. Las *rotae* medievales (gráficos circulares que eran utilizados con funciones educativas y sintéticas) constituyen también ejemplos de cómo lo circular (o lo esférico) resulta particularmente apto para aludir a totalidades y/o para transitar estratos más profundos de la realidad. Recientemente, de un modo más liviano, diversas literaturas de autoayuda han recurrido a reformulaciones de esta *traditio* mediante la Rueda de la Vida, dispositivo que indica los equilibrios necesarios para el logro del éxito.

La indagación sobre la esfera (en tanto figura geométrica y, simultáneamente, en tanto marco cosmológico) aparece en el pensamiento griego arcaico.[10] Ya de Anaximandro de Mileto (ca. 610-546 a.C.), discípulo de Tales, informa Diógenes Laercio que "fue el primero que dibujó el perímetro de la tierra y del mar, y [que] fabricó una esfera (καὶ σφαῖραν κατεσκεύασε)",[11] información que sintoniza con el testimonio del *Suidas*, según el cual Anaximandro "compuso [un tratado titulado] *Sobre la naturaleza*, un mapa de la Tierra, [otra obra titulada] *Sobre las estrellas fijas*, una esfera y algunas otras cosas".[12] Asimismo, según Eusebio de Cesarea, fue el milesio "el primero que construyó gnómones para conocer los solsticios, las horas, las estaciones y los equinoccios",[13] mientras que, según Plinio, Anaximandro comprendió hacia la Olimpíada 58ª por vez primera entre los griegos la oblicuidad [del zodíaco] –lo cual significa, agrega Plinio, haber abierto las puertas a la comprensión adecuada de los fenómenos astronómicos–.[14] Anaximandro no asignó, sin embargo, a la Tierra una forma esférica

---

10. La familia de palabras y verbos vinculados a la noción de esfera en griego clásico es realmente amplia; vale la pena recoger sus principales hitos (seguimos, en lo grueso, la versión electrónica –2007– de Liddell & Scott, *A Greek-English Lexicon,* publicada por Perseus Project). El vocablo σφαῖρα significa *esfera*, *globo*, *pelota*, *hoyo*. El σφαῖρος es, exclusivamente, el estado de absoluta armonía del universo en la cosmología de Empédocles. La palabra σφαιρίον, una forma neutra de σφαῖρα, significa *molécula*, *átomo*, *pequeña pelota*, *la punta de la nariz*, etc. La σφαίρωσις es el proceso de formación de una esfera y σφαιρωτός alude a lo redondeado. El adverbio σφαιρηδόν indica aquello que se comporta como lo esférico. Es también σφαῖρα el nombre de un tipo de guantes de boxeo, y los vocablos σφαιρομαχία (lucha) y σφαιράρχης (árbitro) se vinculan a su práctica. La σφαιρομαχία es también el juego con pelota y el σφαιρομάχος o σφαιριστικός o σφαιροπαίκτης es el jugador, al tiempo que a la acción de jugar con pelota se la designa como σφαιρομαχέω o σφαιρίζω o σφαιροπαικτέω. El σφαιριστήριον es la cancha de pelota. Es σφαιροπαικτικός el fanático del juego de pelota, y el verbo σφαιροποιέω significa fabricar pelotas o globos, al tiempo que se designa como σφαιροποιΐα a la acción de la divinidad en la fabricación de las esferas celestes. El adjetivo σφαιρικός indica la cualidad esférica de un objeto, mientras que σφαιροειδῆς es aquello que tiene aspecto esférico. En astronomía se designa como σφαιρογραφία al *globo celeste* (modelo de estudio) y como σφαιροθεσία a la *posición de un astro* en la bóveda estrellada. El σφαίρωμα es cualquier objeto redondeado o con forma de globo, y cuando se le predica la oblicuidad, se refiere al *zodíaco*. El verbo σφαιρόω significa hacer pelotas o bollos, o, en sentido metafórico, estar concentrado en un asunto. El σφαιρών es la red de pescar que conocemos como *mediomundo*.
11. DK 12 A 1; LFP I 67: Diógenes Laercio (s. III d.C.), *Vitae Philosophorum*, ed. R. D. Hicks. Cambridge, Harvard University Press, 1925, II, 1.
12. DK 12 A 2; LFP I 66: *Suda* o *Suidas* (enciclopedia del siglo X acerca del mundo mediterráneo antiguo, preparada por eruditos bizantinos), ed. Ada Adler, Leipzig, 1928-1938, s.v.
13. DK 12 A 4; LFP I 73: Eusebio de Cesarea (s. III-IV d.C.), *Praeparatio Evangelica*, ed. K. Mras, Griechischen Christlichen Schriftsteller, 21, vol. VIII, Berlin, 1954, X, 14, 11. Téngase presente que (restándole credibilidad a la fuente) Platón testimonia en *República*, 600a, exactamente lo mismo de Tales de Mileto (DK 11 A 3; LFP I 46).
14. DK 12 A 5; LFP I 152: Plinio (23-79 d.C.), *Naturalis historiae libri XXXVII,* II, 31. Este testimonio

sino cilíndrica, y aunque parece haber concebido el concepto de esfera celeste (solidario, si damos crédito al testimonio pliniano, del de zodíaco), su interés elemental en el concepto de esfera parece indicar tan sólo –tal como lo hace el dedo índice de Platón en el famoso fresco *La Escuela de Atenas* de Rafael Sancio de la Stanza della Segnatura– una *dirección*. Intentaremos a continuación mostrar el desarrollo de esa dirección hacia la plenitud de la esfera que, postulamos, se manifiesta tan sólo como germen en esta simple y potente imagen que conviene retener: un pensador del siglo VI a.C. fabrica una esfera, acaso de piedra o arcilla.[15]

Desarrollos ciertamente más complejos y articulados que involucran a la figura esférica hallamos, imbricados en más amplias doctrinas filosóficas, en Jenófanes –con un cariz teológico–,[16] en Parménides –en clave metafísica–, en Empédocles –con marcado sesgo cosmogónico– y en Leucipo y Demócrito –con aristas más claramente astrofísicas–. El conjunto, sin embargo, de estas aproximaciones a la esfera revela rasgos comunes que son los que intentaremos, a partir de aquí, exponer en este apartado.

Las doctrinas filosóficas de Jenófanes de Colofón (ca. 580-570 a.C.-ca. 475-466 a.C.) se enmarcan, como es sabido, en un discurso teológico que tiene como enemigo principal al antropomorfismo de los dioses homéricos, a los que ridiculiza sistemáticamente (DK 21 B 14 y DK 21 B 15; KR 170 y KR 172; LFP I 500 y LFP I 502). El dios único (εἷς θεός) de Jenófanes (DK 21 B 23; KR 173; LFP I 504) es acaso el primer dios filosófico de la tradición griega; abrazando al cosmos entero,

---

está cargado de términos técnicos astronómicos ciertamente posteriores a Anaximandro. Por otra parte, el descubrimiento de la oblicuidad del zodíaco es atribuido por Teón de Esmirna –citando a Eudemo– a Enópides (DK 11 A 17; LFP I 47), al tiempo que Aecio (s. II-I a.C.) indica que los conceptos de la *esfera celeste* y de *oblicuidad del zodíaco* ya eran conocidos por "Tales, Pitágoras y sus seguidores, [quienes] han dividido la esfera del cielo íntegro en cinco círculos, que denominan «zonas». Una de ellas es llamada «ártica» y es siempre visible; otra, «trópico estival»; otra, «equinoccial»; otra, «trópico invernal», y otra «antártica» e invisible. Oblicuo a las tres zonas centrales se ve el llamado «zodíaco», que cae sobre las tres del medio. El meridiano, en cambio, las corta a todas en línea recta desde el ártico hasta el polo opuesto" (DK 11 A 13; LFP I 48). Es manifiesta, en este testimonio, la contaminación del pasaje con términos de la astronomía helenística, por lo que su atribución de dicho conocimiento a Tales y a los pitagóricos no resulta confiable. Esta misma división es atribuida, también injustificadamente, a Parménides por Estrabón (28 A 44a; LFP I 985). El conjunto de estos testimonios pone de manifiesto el carácter barroso del magma conceptual que enhebra la trama del tejido doxográfico.

15. En los talleres de escultura del Renacimiento uno de los primeros ejercicios que recibía el aprendiz era, frecuentemente, cincelar una piedra hasta obtener una esfera.

16. En rigor, más que en el propio Jenófanes, en el Jenófanes fraguado y sacralizado por la tradición doxográfica. En cualquier caso, el *proceso de esferización* del dios jenofáneo manifiesta que la esfera constituye, bajo los principios fundamentales de la filosofía griega en general, la intuición sensible que mejor se corresponde con la unidad de lo divino y de lo Absoluto.

coincide en su extensión con el Todo mismo, y en tanto imperecedero es lo único legítimamente divino. Este dios, al que llama Jenófanes también Uno, "permanece siempre", según Simplicio, "en el mismo lugar sin moverse para nada, ni le es adecuado cambiar de un sitio a otro sino que, sin trabajo, mueve todas las cosas con el solo pensamiento de su mente" (DK 21 B 25 y DK 21 B 26; KR 174; LFP I 512 y LFP I 513): su única actividad parece ser, anticipando a Aristóteles, el pensamiento.[17] Limitado sin embargo todavía el pensamiento de Jenófanes por la característica incapacidad presocrática de concebir lo espiritual en tanto tal, la sutil materialidad del pensamiento divino abraza al Todo sensible, que permanece homogéneo e inmóvil, pasividad que contrasta con la omnímoda actividad del dios, pues "todo él ve, todo él piensa, y todo él oye" (DK 21 B 24; KR 175; LFP I 511). De este modo, Jenófanes proclama explícitamente las tres intuiciones centrales del pensamiento griego arcaico: «todo es divino», «todo es uno», «todo es pensamiento», consolidando así una imagen que resulta inaugural desde el punto de vista filosófico (Todo = Uno = θεός).

Brevemente, los más significativos testimonios que atribuyen la esfericidad al dios jenofáneo son los siguientes. Teodoreto de Antioquía afirma que... [18]

> [el Colofonio Jenófanes] dijo que el todo es uno, esférico y limitado, no engendrado sino eterno y absolutamente inmóvil; ἓν εἶναι τὸ πᾶν ἔφησε σφαιροειδὲς καὶ πεπερασμένον, οὐ γενητὸν ἀλλ' ἀίδιον καὶ πάμπαν ἀκίνητον;

e Hipólito de Roma igualmente manifiesta que, según Jenófanes,[19]

> el dios es eterno y uno, semejante por todas partes, limitado y esférico y perceptible en todas sus partes.

---

17. Simplicio de Cilicia (s. VI d.C.), *In Aristotelis Physica commentaria,* ed. H. Diels, en *Commentaria in Aristotelem graeca,* Berlin, Preußische Akademie der Wissenschaften, IX-X, 23, 11 y 23, 20.

18. DK 21 A 36; LFP I 463: Teodoreto de Antioquía (ca. 340-250 a.C.), *Therapeutiques des malladies helleniques* (*Graecarum affectuum curatio*), ed. Pierre Canivet, en *Sources Chrétiennes*, 57, Paris, Cerf, 1958, IV, 5. También Diógenes Laercio, en *Vitae philosophorum*, IX, 19 (DK 21 A 1; LFP I 509) afirma que el ser del dios es, según Jenófanes, esférico (οὐσίαν θεοῦ σφαιροειδῆ).

19. DK 21 A 33; LFP I 464: Hipólito de Roma (s. III d.C.), *Refutatio omnium haeresium* (GCS XXVI), ed. P. Wendland, Leipzig, Hinrichs, 1916, I, 14, 2.

καὶ τὸν θεὸν εἶναι ἀίδιον καὶ ἕνα καὶ ὅμοιον πάντηι καὶ πεπερασμένον καὶ σφαιροειδῆ καὶ πᾶσι τοῖς μορίοις αἰσθητικόν.

Asimismo, el autor del tratado *Sobre Meliso, Jenófanes y Gorgias*, habitualmente conocido como Pseudo-Aristóteles, atribuye al Colofonio que "el dios ... al ser semejante en todo es esférico" (τὸν θεόν ... ὅμοιόν τε καὶ σφαιροειδῆ ὄντα).[20] Por su parte, Aristóteles se limita a recordar que Jenófanes, antes que nadie, indicó –atendiendo sobre todo a la cohesión del firmamento– que lo Uno es el dios, aunque nada dice de su forma esférica.[21]

Un dato es significativo a la hora de evaluar la esfericidad del dios jenofáneo: la misma es sólo ofrecida en testimonios tardíos. La base histórica de esta idea atribuida a Jenófanes pareciera residir en la asociación del Ser a la forma esférica realizada, como enseguida describiremos, por Parménides, y a la idea, nunca debidamente probada ni refutada, de que el Colofonio fue maestro del Eléata: todo indica que, a partir de las interpretaciones doxográficas que asimilan características del Ser parmenídeo al Todo jenofáneo, este dios que anima al Todo habría adoptado con el correr de los siglos, según Kirk, la forma esférica,[22] al punto que en la Antigüedad Tardía ya resultaba difícil y violento despegarle tal predicado, el cual, además, bien va con el pensante dios Todo propuesto por Jenófanes. En suma, se trata de una contaminación de cuño parmenídeo perpetrada tardíamente, en un contexto cosmológico de aceptada esfericidad del cosmos (así es, en efecto, con claridad, al menos desde Aristóteles): en el marco de la amplitud y eclecticismo doctrinal del pensamiento posaristotélico, al dios jenofáneo se le adscribió la forma esférica, la mejor y más simple de las formas geométricas, por ser la más apropiada a un ser estable, homogéneo, divino y perfecto.

---

20. DK 21 A 28; LFP I 465: Pseudo-Aristóteles (s. I d.C.), *Aristotelis qui fertur de Melisso, Xenophane, Gorgia libellus*, ed. H. Diels, Berlin, Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften, 1900, 977b20-22.

21. Aristóteles, *Metafísica*, I, 5, 986b23-25. En dicho pasaje señala asimismo Aristóteles que Parménides habría sido discípulo de Jenófanes, doctrina ciertamente discutida, pero también aceptada como posible por buena parte de la crítica.

22. Sobre este punto afirma Kirk (KR 175, nota 1, pp. 243-244): "La identificación del dios de Jenófanes con el Ser de Parménides se debió probablemente a su unidad inmóvil y a que más tarde incorporó alguna de sus propiedades. En una época tan temprana como la de Timón de Fliunte se le denomina 'igual por todas partes' (ἰσον απάντηι, cf. μεσσόθεν ἰσοπαλὲς πάντηι de Parménides) y, por esta razón, se le atribuyó la forma esférica. Es posible que Jenófanes lo describiera como «completamente igual» (ὁμοίην en Timón, fr. 59, DK 21 A 35), idea implícita en todo su especial modo de actuar de 175 [DK 21 B 24; KR 175; LFP I 511]; la atribución de su esfericidad trasciende la información de los fragmentos y es muy dudosa."

Con total claridad y potencia, la doctrina de Parménides de Elea (ca. 510-ca. 450 a.C.) justifica el surgimiento de la ecuación pseudojenofánea entre esfera y todo. Lo hace en el marco de su célebre meditación ontológica, en cuyo proemio se anuncia que "la verdad es bien redonda" (ἀληθείης εὐκυκλέος).[23] Esta afirmación, lejos de ser una mera caracterización ocasional, vincula, como reunidas por un sólido eje adamantino, la teoría del conocimiento parmenídea con su ontología, "pues lo mismo", después de todo, "es pensar y ser" (τὸ γὰρ αὐτὸ νοεῖν ἐστίν τε καὶ εἶναι, DK 28 B 3; LFP I 935):[24] coherentemente, si la única representación sensible posible de lo Absoluto del Ser es la figura perfectamente esférica, igualmente la captación de lo único verdadero, a saber, la unidad del invariante Todo, también ha de ser cerrada, completa, acabada, ie. εὐκυκλέος.

El pasaje crucial de Parménides es recogido por Simplicio, el último pensador que tuvo, al parecer, el Περὶ φύσεων completo a disposición. En él Parménides afirma que:[25]

> [el Ser] es completo en toda dirección, semejante a la masa de una esfera bien redonda (εὐκύκλου σφαίρης ἐναλίγκιον ὄγκωι), equidistante del centro en todas direcciones (μεσσόθεν ἰσοπαλὲς πάντηι); pues es forzoso que no exista algo mayor ni algo menor aquí o allí; no hay, en efecto, no-ente que le impida alcanzar la homogeneidad ni ente que de algún modo sea aquí o allí mayor o menor, ya que es por completo incólume; igual por todos los lados, se encuentra en sus límites.

Aquí, la imagen de la esfera, creemos, viene simplemente a prestar una representación sensible, a modo de metáfora, a la cualidad principal del Ser parmenídeo, a saber, su homogeneidad, la cual resulta solidaria con su indestructibilidad e isotropía.

El alcance de esta relación entre el Ser y la esfera ha abierto la reflexión filosófica a las más diversas interpretaciones. Tal como reseña lúcidamente Virginia Guazzoni-Foà en un clásico artículo de 1966, ya desde la Antigüedad dos posiciones antitéticas asomaron acerca del significado de

23. DK 28 B 1; KR 342; LFP I 938: Simplicio, *In Aristotelis de Caelo commentaria*, 557, 25-29.
24. Plotino, *Enéadas*, V, 1, 8.
25. DK 28 B 8, vv. 42-49; LFP I 927: Simplicio, *In Aristotelis Physica commentaria*, 146, 15-22.

la esfera parmenídea: una, la de Platón (*Sofista*, 244e), tomando literalmente aquello de que el Ser tiene forma esférica, y otra, coronada tardíamente con Simplicio (*In Aristotelis Physica commentaria*, 146, 29-33), que lo entiende como una metáfora.[26]

Ya hemos mencionado, y conviene reiterarlo aquí, que existe en Parménides una solidaridad profunda entre los planos del ser y del conocer: interpretar a Parménides es, esencialmente, ahondar en ese enigma. Guazzoni-Foà parte –se advierte el sesgo existencialista cristiano de su argumentación– de la limitación del conocimiento humano, cuyo rasgo esencial es, *more husserliano*, la intencionalidad, es decir, su composición noético-noemática (recuérdese que el νόημα es, según Husserl, el *escorzo limitado y parcial de lo conocido* al que accede en cada instante la actividad de la conciencia o, más técnicamente, el objeto de la νόησις o *actividad noética*, la cual resulta un fundamento inaccesible e insondable del conocer). Desde dicha perspectiva, el pensamiento contingente y escorzal del individuo conoce siempre y necesariamente *algo* de la verdad pero nunca la *Verdad toda*. Del verso 34 del Fragmento 8 (LFP I 936), leído, a nuestro juicio con algo de esfuerzo, extrae Guazzoni-Foà una nota principal de la relación entre *verdad* y *Verdad*:

> lo que puede pensarse es lo mismo que aquello por lo cual
> existe el pensamiento
> ταὐτὸν δ᾽ ἐστὶ νοεῖν τε καὶ οὕνεκεν ἔστι νόημα

Lo que puede pensarse es el Ser (ἐὸν), y *en virtud del Ser* existe el acotado pensamiento humano (νόημα): el único pensamiento posible (el del Ser) existe en virtud del Ser, pero a la vez dicho pensamiento, aunque descanse sobre el Todo (el Ser), no es *del Todo*, sino *de la parte*. La imagen

---

26. Según Virginia Guazzoni-Foà ("Un ripensamento sulla ΣΦΑΙΡΗ di Parmenide", *Giornale di Metafisica*, 21, 1966, pp. 344-354), en torno al significado de la esfera parmenídea, los intérpretes realistas (Zeller, Diels, Patin, Burnet, Levi, Stefanini) y los simbolistas (Natorp, Kinkel, Coxon, Herbertz, Joël, Zeppi) conviven con geometristas (Diano, Enriques), neotomistas (Sciacca, Mazzantini), etc. Como aves aisladas completan el panorama, según la autora, las siguientes posiciones: realista-simbolista (Gomperz), eidétista (Stenzel), dinamista lógico-ontologista (Calogero). Las interpretaciones geometrizantes de Diano y Enriques enfatizan la inviabilidad de concebir a la esfera como efectiva; su tridimensionalidad no sería sino ideal, como la de todos los entes geométricos. Así Deano propone entender a la esfera estáticamente y sin dimensión y, como dejando, en tanto inespacial, nada fuera de sí, mientras que Enriques la comprende como una esfera estrictamente metafísica. La interpetación –noematista– de la propia Guazzoni-Foà, que lleva el sello de la fenomenología neotomista de su tiempo, presenta a la esfera de Parménides como una privilegiada representación escorzal de lo Absoluto.

de la esfera indica, precisamente, el hecho de que nuestro pensamiento es acotado, porque, como la propia Guazzoni-Foà afirma, "é il limite della sfera que indica l'intenzionalitá, cioe il nóema".[27]

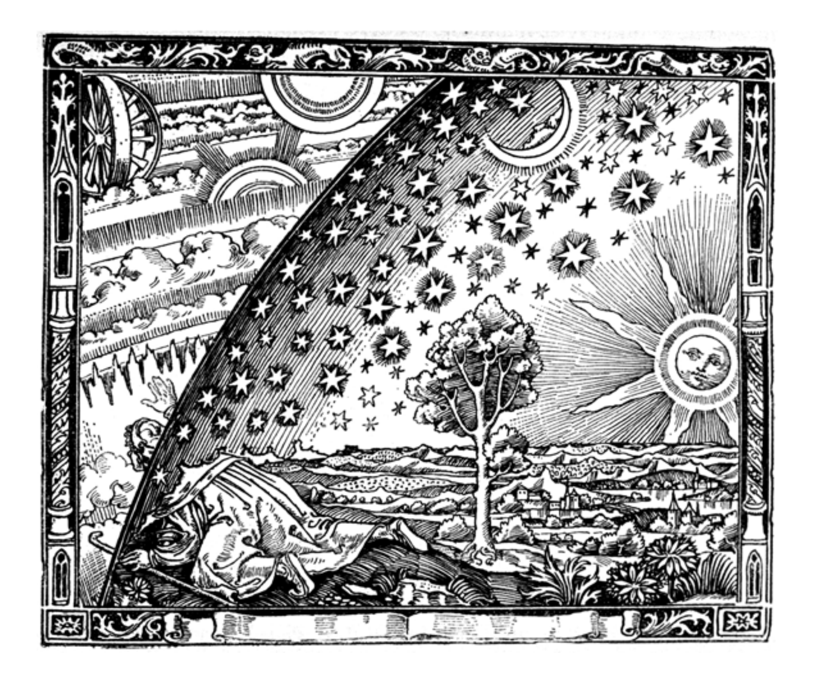
El pensamiento es entonces una investigación infinita que presupone al Ser; al tiempo que el Ser es infinito para la intencionalidad humana, aunque el hombre sólo puede representárselo como finito. La esfera es entonces una *ripresentazione*, en el sentido de *Vorstellung*, de lo Absoluto, y en tanto el pensamiento de lo singular no coincide con la Verdad absoluta, que es el Ser, su representación no puede ser sino hemisférica, como la visión de una esfera (sólo se ve una sección del todo, como se advierte al mirar, por ejemplo, la Luna). Dicho en términos paulinos, conocemos "en espejo o en enigma, no cara a cara" (1Co 13:12). La esfera sería entonces, simplemente, el enigma elegido por el Eléata para transmitir su intuición prístina del Ser, como fundamento de lo que es.

Esta metáfora es complementaria de otras que aparecen en el poema: el Ser "fue atrapado por Díke" y "es retenido por Anánke y la Moira", imágenes todas que indican, míticamente, una sujeción metafórica de lo insujetable en pos de la comprensión de sus cualidades.[28] Así, la esfera de Parménides representa para Guazzoni-Foà, en un *sentido estático*, a) el Ser absoluto, eterno e infinito en acto, que no puede ser representado por el hombre sino como finito, y b) la verdad eterna e infinita en acto que se identifica con el Ser absoluto (Ser = Verdad); mientras que en un *sentido dinámico* indica c) la aspiración del ser finito y relativo de captar lo Absoluto, siendo la imagen de la esfera su máxima aproximación y d) el flujo circular y recurrente del limitado pensamiento humano que, mientras aspira a conocer lo Absoluto, deviene en el seno mismo del Ser que no deviene.

La imagen de los citados versos (42-49) de B 8 sintoniza, ¡como no podía ser de otro modo!, con varios testimonios (citamos apenas uno) derivados de esa misma fuente, entre ellos el de Hipólito de Roma, que atribuye a Parménides la idea de que:[29]

---

27. Guazzoni-Foà, p. 351.
28. La tradición tomista propone que Parménides entrevió el dualismo ser absoluto-ser relativo pero que no lo resolvió; habrá, desde esta perspectiva, que esperar a la solución tomista (la distinción entre *esencia* y *existencia* en los entes creados, no así en Dios, en el que ambos principios metafísicos se identifican) para que la filosofía pise suelo firme. A la unívoca predicación del ser en el esquema parmenídeo, la corrige Tomás –según postula esta escuela– mediante el esclarecimiento definitivo de la estructura metafísica de lo contingente.
29. DK 28 A 23; LFP I 905: Hipólito de Roma, *Refutatio omnium haeresium*, I, 11, 2.



La famosa "paradoja del borde cósmico", señalada, entre otros, por Simplicio, propone como problema siguiente: si una vez acercado un hombre cualquiera al límite del universo podría o no extender hacia fuera su brazo o su bastón. Aquí, ilustrada en un grabado de Camille Flammarion, *L'atmosphère: météorologie populaire*, Paris, 1888.

> ... el Todo es eterno, no engendrado, esférico y homogéneo, carente de espacio en sí mismo, inmóvil y limitado.
> ... ἀίδιον εἶναι τὸ πᾶν καὶ οὐ γενόμενον καὶ σφαιροειδὲς καὶ ὅμοιον, οὐκ ἔχον δὲ τόπον ἐν ἑαυτῶι, καὶ ἀκίνητον καὶ πεπερασμένον.

La profunda intuición parmenídea sobre la unidad y homogeneidad del Ser, en medio de un creciente proceso general de dominio del concepto, manifestado en el desarrollo de las categorías fundacionales de la ontología y en la ampliación –ya desde el pensamiento griego arcaico– del universo geométrico que hoy conocemos como "euclideano", lleva a este gran Padre del filosofar a representar visualmente al "Todo Siendo" o, más simplemente, al "Siendo", tal como preferimos entender al Ser parmenídeo, como si fuese esférico. Ahora bien, si se examina en perspectiva dicho análisis se advierte, en favor de Parménides, que, en efecto, ningún otro sólido puede ofrecer tan virtuosa amalgama de atributos para encerrar

al Ser: es la esfera el sólido más económico en tanto que, dado un mismo volumen de materia, representa el continente de menor superficie posible; es por otra parte la figura simétrica por excelencia, pues cualquier punto de su superficie equidista del centro. Su faz es isotrópica, en la medida en que, avanzando desde un punto cualquiera en cualquier dirección en forma rectilínea se regresa al mismo punto fabricando círculos.[30] Más aún, la simpleza, belleza y pureza de la esfera permiten asociarla con la divinidad, tal como señala el testimonio de Aecio (DK 28 A 31; LFP I 914), pues según Parménides "el dios es inmóvil, limitado y esférico (τὸ [θεὸν εἶναι] ἀκίνητον καὶ πεπερασμένον σφαιροειδές)".[31]

Un aspecto digno de atención, en tanto abre las puertas a la hipótesis de la influencia pitagórica sobre la representación esférica del Ser parmenídeo es su concepción del Ser como «limitado» (πεπερασμένον). A priori, las restantes características del Ser (uno, inmóvil, homogéneo) no parecen incompatibles con la idea, de hecho desarrollada por otros pensadores, vg. Meliso, de que el Todo es infinito. Sin embargo, si observamos con atención la tabla de los diez opuestos primarios de los pitagóricos (a los que llama Aristóteles ἀρχαί, aunque para mostrar que es impropio decir que son principios) hallamos en la misma columna –la columna fuerte– los conceptos de Límite (πέρας), Unidad (ἓν) y En Reposo (ἠρεμοῦν), hecho que explicaría –si se acepta su pitagorismo– la naturalidad con que Parménides asume la limitación del Ser:[32] a su vez, si se busca para tal limitación una expresión tridimensional acorde con las restantes cualidades del Ser, inmediatamente aparece la esfera. No afirmamos con ello que el Ser parmenídeo sea esférico, sino tan sólo que por el hecho de ser limitado y macizo (o carente de fisura) bien puede ser considerado como esférico.

---

30. Esta condición de identidad que guardan todos los puntos de una esfera perfecta es la razón por la cual Aristóteles afirma que, en su infinita simetría, movimiento y reposo coinciden en su figura: "en cierto sentido la esfera está siempre en movimiento y en cierto sentido está siempre en reposo, pues ocupa el mismo lugar" ("διὸ κινεῖταί τε καὶ ἠρεμεῖ πως ἡ σφαῖρα· τὸν αὐτὸν γὰρ κατέχει τόπον", *Física*, VIII, 9, 265b1-2).

31. DK 28 A 31; LFP I 914: Aecio, *Placita*, I, 7, 26 (la autenticidad de este testimonio ha sido cuestionada; creemos que ello es correcto y, más aún, que este texto constituye el punto inaugural de la esferización del dios jenofáneo). Véanse asimismo DK 28 A 23; LFP I 891: Hipólito de Roma, *Refutatio omnium haeresium*, I, 11, 1: "También Parménides concibe al universo uno, eterno, inengendrado y esférico..."; DK 28 B 8, 22-25; LFP I 903: Simplicio, *In Aristotelis Physica commentaria,* 145, 23-26: "Tampoco es divisible, ya que es un todo homogéneo, ni mayor en algún lado, lo que impediría su cohesión, ni algo menor, sino que todo está lleno de ente; por ello es un todo continuo, pues el ente se reúne con el ente".

32. Conviene tener presente el carácter iniciático del Proemio del poema, aspecto que lo vincula posiblemente con prácticas pitagóricas.

De un modo subliminal, creemos, es eso, precisamente, lo que hizo Aristóteles al postular la figura esférica como continente único del Todo: su convicción de que el universo debía ser limitado lo lleva a concluir que es esférico. No parece el caso de Parménides, para quien la esfera, más que un *receptáculo*, es una *representación*, ie. una suerte de pintura poética de su descubrimiento: la inviolabilidad del Siendo de lo que es.

En cualquier caso, y sea cual sea la relación entre Jenófanes y Parménides, parece indudable que en el pensamiento de estos autores se halla la matriz que reúne la concepción monista y divina del Ser con el paradigma esferizante del cosmos, marcos filosóficos que guardan íntima relación entre sí y que alcanzarán su más elaborada manifestación en la onto-cosmología aristotélica.

Con Empédocles (ca. 484-ca. 425 a.C.) arribamos a una comprensión de la esfera que se distingue, aunque tomando como base la ontología de Parménides, por su *dinamismo*. Podríamos decir, para simplificar, que Empédocles somete al estático Ser parmenídeo a la fuerza aún mayor del Tiempo. En efecto, el Esfero (Σφαῖρος) de Empédocles conserva casi todas las características del Ser de Parménides, pues es uno, perfecto, inmóvil, homogéneo y divino. En él no hay distinción alguna y abraza todo, aunque su duración no es eterna, tratándose por tanto sólo de una fase supracósmica dentro del eterno devenir del Todo.[33]

Para comprender el carácter peculiar del Esfero es menester presentar, a modo de boceto esquemático, la cíclica cosmogonía del Agrigentino. Empédocles considera que existen dos principios universales del movimiento, a los que denomina Amistad (Φιλία) –también llamada Afrodita o Armonía– y Odio (Νεῖκος). Estos dos principios metafísicos operan sobre cuatro raíces (ῥιζώματα), o bien sobre cuatro tipos de seres (ὄντα) según Isócrates (DK 24 A 3; LFP II 323),[34] cuyos nombres se corresponden con los cuatro elementos tradicionales (tierra, agua, aire, fuego), aunque es conveniente evitar su conceptualización al modo de los elementos aristotélicos. A partir, entonces, de la acción separadora introducida por el Odio, se van produciendo las configuraciones intermedias

---

33. La leyenda sobre la muerte de Empédocles arrojándose al volcán Etna (DK 31 A 1; LFP II 268: Diógenes Laercio, *Vitae*, VIII, 67-69; DK 31 A 16; LFP II 269: Estrabón, *Geografía*, VI, 274) sintoniza con una nota central de su filosofía: la presencia de cierta la voluntad anticósmica en lo real (entiéndanse aquí como «cósmicas» las instancias de equilibro-orden entre alteridades, ie. los tiempos de empate entre Amor y Odio). Esta pulsión anticósmica presente en la filosofía empedóclea promueve la fusión de lo limitado en el Todo, tal como se verifica en la instancia del Esfero.
34. Isócrates, *Antidosis*, 268.

en las que agua, aire, tierra y fuego se interpenetran equilibrándose en los entes concretos del «mundo de la vida», para usar la simple expresión husserliana, cumpliéndose a su vez el fin del movimiento en una instancia en la que el Odio, venciendo toda resistencia de la Amistad, alcanza a separar las cosas máximamente unas de otras. Es entonces, cuando, a modo de reflujo, comienza su obra la Amistad, empezando a reunir adecuadamente las partes disgregadas hasta devolver el universo al estado cósmico (i.e. de orden y equilibrio fugaz) que se verifica "actualmente" (permítasenos decirlo así). Sin embargo, ese impulso no cesa allí, pues la Amistad sigue su curso hasta alcanzar un estado de paz absoluta en el que, bajo la forma de una enorme y homogénea esfera denominada por Empédocles «Esfero», el universo todo descansa por un tiempo bajo el apacible dominio de la Amistad.

Esta situación a su vez no es estable, puesto que una vez alcanzada la perfecta y homogénea esfericidad de lo que es comienza el Odio su tarea hasta lograr, no sin arduo trabajo, un nuevo triunfo de lo múltiple, extendiéndose así el ciclo indefinidamente, tal como sus versos lo expresan:[35]

> Algo doble diré: una vez creció hasta ser Uno solo
> desde muchos y otra vez se separó hasta ser muchos desde Uno.
> δίπλ' ἐρέω· τοτὲ μὲν γὰρ ἓν ηὐξήθη μόνον εἶναι,
> ἐκ πλεόνων, τοτὲ δ' αὖ διέφυ πλέον' ἐξ ἑνὸς εἶναι.

La puja entre unidad y multiplicidad alcanza en Empédocles un dramatismo conmovedor, en tanto estos dos principios, Φιλία y Νεῖκος, nombres religiosos –según creemos– de dos entidades metafísicas a las que cabría denominar «Fuerza hacia lo Uno» y «Fuerza hacia lo Múltiple», se entrelazan en una suerte de respiración cósmica que con sus momentos de inspiración y espiración dan vida a todo aquello que sale de y regresa, sin más, a lo Absoluto divino esférico,[36]

> pues así como antes eran, así también serán y nunca, creo,
> el tiempo inconmensurable quedará vacío de este par.
> ἦι γὰρ καὶ πάρος ἔσκε(?), καὶ ἔσσεται, οὐδέ ποτ', οἴω,
> τούτων ἀμφοτέρων κενεώσεται ἄσπετος αἰών.

35. DK 31 B 1; LFP II 294: Simplicio, *In Aristotelis Physica commentaria,* 157, 25.
36. Hipólito de Roma, *Refutatio omnium haeresium*, VII, 29.

Ahora bien, mientras que la instancia del triunfo del Odio sería, como el punto culminante de un resorte, instantánea, la crítica no se decide sobre la duración del Esfero, acerca de la cual no hay certeza: mientras La Croce propone que se trataría de una fase acósmica (siendo lo cósmico siempre un estado de equilibrio entre Φιλία y Νεῖκος), y por tanto intemporal –una suerte de límite metafísico absoluto en que se unen los dos hemiciclos al culminar el dominio de la Amistad y comenzar el del Odio–,[37] Guthrie propone que el Esfero duraría un tercio del total del ciclo (al igual que los períodos cósmicos que van del Esfero al reino del Odio y desde esa instancia otra vez hacia la Unidad) pero sin precisar su duración. Otros autores, entre ellos O'Brien en el capítulo IV de su influyente obra,[38] proponen para el Esfero, emparentándolo al período de purificación de las almas –descrito en las *Purificaciones*, el poema ético-antropológico de Empédocles–, una duración de 30.000 estaciones, equivalente, tomando un valor arcaico de ὥρα,[39] a 10.000 años (DK 31 B 115; LFP II 445).

---

37. Véanse sobre el asunto los comentarios de Ernesto La Croce a LFP II 285, p. 86, a LFP II 339, p. 120 y a LFP II 445, p. 167.

38. Denis O'Brien, *Empedocles' Cosmic Cycle. A Reconstruction from the Fragments and Secondary Sources*, Cambridge, Cambridge University Press, 1969.

39. Existen testimonios tempranos, especialmente en Homero y Hesíodo, en los que el año aparece dividido en tres ὧραι o estaciones (primavera, verano e invierno) –remitimos al lector interesado en la identificación de esos pasajes arcaicos a *The Online Liddell-Scott-Jones Greek-English Lexicon*, s.v. ὥρα, en The Perseus Project–, aunque otros autores tanto anteriores como posteriores a Empédocles (Alceo de Mitilene, Hipócrates de Cos, Aristófanes) señalan que las estaciones son cuatro, entendiendo, inferimos, astronómicamente a las estaciones como los lapsos que van de un equinoccio a un solsticio y viceversa. Por lo demás, la negación de la existencia del otoño en Homero nos parece dudosa, ya que es mencionado en *Ilíada*, V, 5 ("δαῖέ οἱ ἐκ κόρυθός τε καὶ ἀσπίδος ἀκάματον πῦρ / ἀστέρ᾽ ὀπωρινῷ ἐναλίγκιον, ὅς τε μάλιστα / λαμπρὸν παμφαίνῃσι λελουμένος ὠκεανοῖο"; "e hizo salir de su casco y de su escudo una incesante llama parecida al astro que en otoño luce y centellea después de bañarse en el Océano") y luego en XVI, 385 ("ἤματ᾽ ὀπωρινῷ, ὅτε λαβρότατον χέει ὕδωρ"; "como en el otoño descarga una tempestad sobre la negra tierra") y también en XXI, 346 (ὀπωρινός) y XXII, 27 (ὀπώρης). Igualmente en la *Odisea*, V, 328 ("ὡς δ᾽ ὅτ᾽ ὀπωρινὸς Βορέης φορέῃσιν ἀκάνθας"; "del mismo modo que el otoño al Bóreas arrastra"); XI, 192 ("αὐτὰρ ἐπὴν ἔλθῃσι θέρος τεθαλυῖά τ᾽ ὀπώρη"; "no bien llega el verano y el fructífero otoño"), XII, 76 y XIV, 384. Con meridiana claridad, por lo demás, las cuatro estaciones aparecen enumeradas por Hipócrates en su tratado *Sobre la dieta*, III, 68, 12-18: "...yo divido el año en cuatro estaciones, que la mayoría de la gente conoce mejor como invierno –χειμών–, primavera –ἦρ–, verano –θέρος– y otoño –φθινόπωρον–. El invierno dura desde la puesta de las Pléyades hasta el equinoccio de primavera, la primavera desde el equinoccio hasta la salida de las Pléyades, el verano desde las Pleyades hasta la salida de Arcturus, el otoño desde Arcturus hasta la puesta de las Pléyades". La decisión sobre el valor temporal de ὥρα es crucial en este punto, en tanto el Esfero duraría ya 10.000, ya 7.500 años, aventando en este último caso la asimilación pitagórica. El texto de *Purificaciones* (τρίς μιν μυρίας ὥρας ἀπὸ μακάρων ἀλάλησθαι; por treinta mil estaciones deben vagar lejos de los bienaventurados –31 B 115–) indica claramente un período de purga espiritual,

Tal ecuación es música para el oído pitagórico, ya que permite sintonizar el pasaje con el viaje de las almas descrito por Platón en *Fedro,* 248e, cuya duración es precisamente de 10.000 años, y otorgar además a las doctrinas cosmológicas de Empédocles un significado ético. Creemos que la duración del Esfero no fue precisada por Empédocles, por lo que no parece conveniente aventurar su duración.

¿Cómo conceptualizar, por otra parte, la situación de la Amistad y el Odio durante las instancias polares del ciclo? Cabe suponer –en la búsqueda de una comprensión sistemática que la base textual fragmentaria prohíbe– que durante el período del Esfero el Odio quedaría recluido fuera del límite esférico, mientras que durante el triunfo del Odio la Amistad quedaría arrinconada en el centro geométrico del proceso disgregatorio. Tal situación (el quedar recluido absolutamente hacia el centro) está por otra parte –siempre siguiendo este forzado esquema que espaciotemporaliza a las fuerzas cósmicas en sus límites– conceptualmente prohibida para el Odio, pues en ese caso no habría motivo para el comienzo de un nuevo ciclo. Cabe pensar, por tanto, aunque no lo exprese así Empédocles, que en el estadio del Esfero sobreviven –tal como en el equilibrio materia-antimateria antes del Big-Bang– pequeñísimas asimetrías (ie. presencia del Odio) que dan origen a la nueva revolución cósmica (de otro modo no habría motivo para que ello ocurra).

La caracterización del Esfero nos ha llegado, afortunadamente, en algunos bellos versos:[40]

> Así permanece firme en el hermético reducto de la Armonía
> el redondo Esfero que goza de la quietud que lo rodea.
> οὕτως Ἁρμονίης πυκινῶι κρύφωι ἐστήρικται
> Σφαῖρος κυκλοτερὴς μονίηι περιηγέι γαίων.

Y luego,[41]

> pues de su espalda no se elevan dos ramas,
> ni hay pies en él, ni rodillas veloces, ni órganos genitales,
> sino que era un Esfero por todas partes igual a sí mismo.

---

pero parece forzada su relación con las doctrinas cosmogónicas de Empédocles. Agradecemos, sobre este asunto, las observaciones que nos aportara Constantino Baikouzis.

40. DK 31 B 27; LFP II 285: Simplicio, *In Aristotelis Physica commentaria,* 1183, 28.

41. DK 31 B 115; LFP II 445: Hipólito de Roma, *Refutatio omnium haeresium*, VII, 29.

οὐ γὰρ ἀπὸ νώτοιο δύο κλάδοι ἀίσσονται,
οὐ πόδες, οὐ θοὰ γοῦν(α), οὐ μήδεα γεννήεντα,
ἀλλὰ Σφαῖρος ἔην καὶ <πάντοθεν> ἶσος ἑαυτῶι.

Cabe aquí una precisión: la indistinción propia del Esfero no debe ser confundida con un estado de mezcla (μῖξις), en el sentido aristotélico del término, aspecto que advirtió claramente Juan Filópono (490-566 d.C.) al calificar al Esfero como ἀποιόν (ie. carente de cualidad).[42] Tal consideración nos obliga a pensar la instancia de lo esférico como un salto cualitativo de lo real, en el que quedan suspendidas las leyes de la espaciotemporalidad. Cabe, entonces, preguntarse: ¿habrá concebido Empédocles tal instancia como efectivamente esférica, es decir, como sometida a las reglas generales de la misma espaciotemporalidad cuyas leyes son negadas al postular la indeterminación propia del interior del Esfero? Acaso conviene pensar, más simplemente, que Empédocles echa mano de la imagen parmenídea, siendo ésta la única representación vigente sobre el carácter absoluto del Todo, y que la aplica a la instancia más plena de su recurrente ciclo cósmico.[43] En tal caso el orden armónico del Esfero podría tener más de metafórico que de efectivo.

Por otra parte, las cuatro raíces no se hallan en una situación de estabilidad salvo, podría pensarse, en la situación de dominio absoluto del Odio. Según cierta interpretación de Plutarco (ca. 50-ca. 120 d.C.),[44] teñida de aristotelismo, el predominio del Odio concluiría en una esfera dividida interiormente en cuatro capas esféricas (tal como casi ocurre con los cuatro elementos –salvo la mezcla propia de los seres vivos sobre la faz de la tierra– en el ámbito sublunar para Aristóteles),[45] cada uno portando, separado, alguno de los cuatro elementos, dándose el fuego en una capa superior, más adentro el aire, luego el agua y luego, ya céntrica, la tierra.

---

42. DK 31 A 41; LFP II 288: Juan Filópono, *In Aristotelis de generatione et corruptione commentaria*, 19, 3. Sobre la interpretación aristotélica del Esfero como μῖξις veáse Harold Cherniss, *La crítica aristotélica a la filosofía presocrática*, Ciudad de México, UNAM, 1991, pp. 122-124 y 166-167.
43. El Esfero es además, para Empédocles, siguiendo la huella jenofáneo-parmenídea, la forma más elevada de lo divino.
44. DK 31 B 27; LFP II 340: Plutarco, *De facie in orbe lunae*, 962 D.
45. *Acerca de la generación y la corrupción*, II, X, 333a23; en el pasaje inmediatamente siguiente Aristóteles comenta que no es el Odio sino la Amistad la que separa los elementos, que son por su naturaleza anteriores al dios (Esfero), y son ellos mismos también dioses según Empédocles (DK 31 A 40; LPF II 320). Aquí se deja traslucir el carácter contradictorio de la concepción aristotélica del Esfero como mezcla o μῖξις, en tanto si el Esfero es el dios y el mismo es mezcla de las raíces, no queda más remedio que afirmar que las raíces son dioses aun más originarios que las fuerzas cósmicas, algo inviable desde la perspectiva de Empédocles.

En las etapas intermedias (Odio hacia el Amor y Amor hacia el Odio) las cuatro raíces pujan permanentemente entre sí –como resultado de las dos fuerzas cósmicas–, alcanzando predominios y equilibrios contingentes (los entes sensibles). Estos predominios ocurren en determinadas partes del girar del ciclo, el cual debe entenderse en primer lugar como el microciclo anual, que produce el florecimiento y la caducidad de los seres vivos, y también como el macrociclo universal que recorre ciegamente, regido por la Necesidad, el camino –inviable para Parménides– que va de lo uno a lo múltiple y de lo múltiple a lo uno. Los nacimientos y las muertes no son, de este modo, sino aparentes (DK 31 B 8, DK 31 B 13, DK 31 B 14; LFP II 324, LFP II 326, LFP II 327), doctrina que bien puede ser interpretada como una suerte de formulación anticipada del principio de conservación de la energía.[46]

Casi coetáneamente a Empédocles, con los atomistas Leucipo (nacido ca. 500 a.C.) y Demócrito (nacido ca. 470/460 a.C.) asistimos con estupor al surgimiento de profundas intuiciones cosmológicas, las que, basadas en un rechazo radical de la concepción del Todo como limitado, conservan sin embargo a la limitante figura esférica para explicar la constitución macrofísica y, en cierta medida también microfísica, de lo real. La idea rectora de la cosmología leucipo-democrítea es, simplificada, que habitamos en uno de los infinitos mundos esféricos que vagan a la deriva en un mar de interminable vacío. Tales mundos, que se generan y corrompen de modo irrepetible, son además –necesariamente– infinitos, en tanto la cantidad originaria de átomos existente en el universo es igualmente infinita, al tiempo que las asociaciones entre átomos está gobernada, como no podía ser de otro modo para el materialismo atomista, por la Necesidad (Ἀνάγκη) (DK 67 A 10 y DK 68 A 83; LFP II 430 y LFP II 435). Tal esquema cosmológico anticipa el elaborado en el siglo XVIII por Thomas Wright (y sostenido también por Immanuel Kant y Johan Lambert), que propone la coexistencia de infinitos «universos-islas», cada uno de ellos también de forma esférica.[47]

En la terminología atomista, la expresión τὸ πᾶν queda reservada para lo que hoy entendemos como «universo», mientras que la noción de κόσμος, remite a los infinitos «mundos» contingentes que se esparcen

46. El primer principio de la termodinámica de Clausius (1865) establece que la energía del universo es constante (*Die Energie der Welt ist konstant*).
47. Alejandro Gangui, *El Big-Bang - La génesis de nuestra cosmología actual*, Buenos Aires, Eudeba, 2005, pp. 155-159.

azarosamente en el vacío. Cada cosmos o mundo “se desarrolla”, nos informa Hipólito de Roma sintetizando ideas de Demócrito, “hasta que no tiene capacidad de englobar algo exterior a él (ἀκμάζειν δὲ κόσμον, ἕως ἂν μηκέτι δύνηται ἔξωθέν τι προσλαμβάνειν)” (68 A 40; LFP II 460), idea que complementa lo testimoniado por Aecio, según el cual “Leucipo y Demócrito afirman que el mundo es de forma esférica (Λεύκιππος καὶ Δημόκριτος σφαιροειδῆ τὸν κόσμον)” (DK 67 A 22; LFP II 464).

El rasgo sobresaliente de los pensadores atomistas reside, como ha sido a menudo señalado, en su indagación de los problemas de la filosofía natural desde una perspectiva *mecánica*. Ese hecho los ubica en un lugar de privilegio en la historia de la física, en tanto procuraron dar cuenta de lo observable recurriendo a principios explicativos estrictamente naturales. Así lo muestra el siguiente pasaje que –transmitido por Diógenes Laercio (DK 67 A 1; LFP II 453)– describe el proceso de surgimiento y esferización de los mundos:[48]

> Los mundos (κόσμους) son infinitos (ἀπείρους) y se disuelven en átomos. Se originan así: al separarse del infinito (ἐκ τῆς ἀπείρου), muchos cuerpos diferentes en cuanto a su figura son llevados hacia un gran vacío (εἰς <μέγα κενόν>), y, al reunirse, producen un único torbellino (δίνη) en el cual, chocándose y girando en todos los sentidos, se van separando, reuniéndose con sus semejantes. Cuando su cantidad los equilibra y ya no pueden continuar girando, los tenues salen al vacío exterior, como si hubieran sido filtrados; los restantes permanecen unidos y, enlazándose, se ponen recíprocamente en movimiento y conforman un primer conglomerado esférico (πρῶτόν τι σύστημα σφαιροειδές). Éste desprende una especie de membrana (ὑμήν) que abarca en sí misma los cuerpos. A medida que éstos giran en torbellino en virtud de su resistencia al centro (ἐπὶ τὸ μέσον), la membrana exterior se hace más tenue, pues sus componentes se van separando de ella continuamente, llevados por la fuerza del torbellino. Así se formó la tierra, por la reunión de [cuerpos] llevados hacia el centro. Pero la membrana circundante (τὸν περιέχοντα

48. Diógenes Laercio, *Vitae*, IX, 30.

> οἷον <ὑμένα>) aumentó nuevamente por influjo de cuerpos exteriores. Al ser llevada ella misma por el torbellino, fue apropiándose de todo aquello que rozó. Algunos de estos cuerpos, combinándose, formaron un conglomerado que fue primero húmedo y cenagoso y que luego, secándose y moviéndose junto con el torbellino total, se inflamó y constituyó la naturaleza de los astros.

Esta caracterización del proceso de generación cósmico no da cuenta, sin embargo, de un problema adicional sobre el cual Leucipo y Demócrito, en forma coherente con la impronta materialista de sus filosofías, se sienten compelidos a hipotetizar: se trata de la explicación sobre la cualidad física del mismísimo *límite esférico* que retiene a cada mundo. Tomando como modelo el desarrollo biológico en trombas marinas –y también observable, agregamos, en moluscos, frutos, etc.–, proponen –nos lo transmite Aecio– que "el mundo está circundado por una especie de túnica o membrana (ὑμήν) formada por la combinación de átomos ganchudos" (DK 67 A 23; LFP II 467)[49] que actúan como una suerte de saco esférico dentro del cual se acomodan los entes en virtud de sus familiaridades atómicas.[50] El proceso de formación de esa membrana exterior es descrito por Aecio (DK 67 A 24; LFP 454) del siguiente modo:[51]

> El mundo (κόσμος) se estableció asumiendo una forma curva (περικεκλασμένωι σχήματι), y su formación fue así: como los átomos tienen un movimiento imprevisible y azaroso, incesante y velocísimo, muchos cuerpos confluyeron hacia un mismo lugar, en virtud de tener una gran variedad de figuras y tamaños. Una vez reunidos en el mismo lugar, los que eran mayores y más pesados se replegaron completamente; los pequeños, redondos (περιφερῆ), lisos y resbaladizos, se apretujaron hacia arriba en virtud de la reunión de los otros

---

49. Aecio, *Placita*, II, 7, 2.

50. El hecho resulta por demás significativo si se tiene presente que, por ejemplo, Aristóteles, a pesar de su implacable sistematicidad para tratar los problemas, nunca da cuenta de lo que ocurre en el límite de la esfera celeste entre el interior etéreo y el "vacío" exterior.

51. Aecio, *Placita*, I, 4. Una de las ideas rectoras de la voluminosa y lúcida obra *Esferas* de Peter Sloterdijk (tres volúmenes: Madrid, Anagrama, 2003, 2005, 2006), a saber, que el hombre es esencialmente un fabricante de esferas, tiene su fundamento, propone Sloterdijk, en el hecho de que la primera habitación humana es el esférico saco uterino materno, único receptáculo en que el ser humano, a lo largo de su vida, desconoce el temor y el hambre.

> átomos. Como, por una parte, la fuerza que los hacía chocar cesó y el choque ya no los llevó hacia arriba, y, por otra parte, no podían descender, se comprimieron en los lugares que pudieron recibirlos. Se quedaron en la periferia y hacia allí se curvó la multitud de los cuerpos (οὗτοι δὲ ἦσαν οἱ πέριξ, καὶ πρὸς τούτοις τὸ πλῆθος τῶν σωμάτων περιεκλᾶτο). Combinándose entre sí en forma flexionada, dieron origen al cielo (τὸν οὐρανόν).

Cabe asimismo tener presente que los atomistas recogieron la figura esférica también a nivel atómico, en tanto concibieron a los ínfimos corpúsculos de fuego como esféricos. Aristóteles lo señala al pasar, mientras se queja de que nada informaron sobre la forma de los otros tres elementos (recuérdese además que Aristóteles rechaza la microfísica platónica que propone a los cuatro elementos como compuestos de ínfimos sólidos regulares: la tierra de cubos o hexaedros; el agua de icosaedros; el aire de octaedros, el fuego de tetraedros). Así se expresa en *Del cielo*, III, 4, 303a (DK 67 A 15; LFP II 472): "Pero [Leucipo y Demócrito] no precisaron qué ni cuál es la figura de los cuatro elementos, excepto la del fuego, al que corresponden átomos esféricos (τῶι πυρὶ τὴν σφαῖραν ἀπέδωκαν). ... Diferenciaron al aire, al agua y a las demás [sustancias] por la grandeza o pequeñez [de sus átomos]...".

El legado científico empiricista de los atomistas –cabe interpretar a la luz del desarrollo posterior de la ciencia griega– quedó relegado a la periferia, respecto de la dominante tradición idealizante que, procediendo *a priori* y teniendo a la geometría euclidea por modelo, dominó la indagación sobre la naturaleza tanto en el período clásico como en el helenismo. El repaso de las doctrinas astronómicas de Platón, Eudoxo, Calipo y Aristóteles que emprendemos a continuación así, al menos, lo atestigua.

III. El mandato platónico: “Redúzcanse los fenómenos celestes a movimientos circulares”

Quod motus corporum coelestium sit aequalis ac circularis,
perpetuus, vel ex circularibus compositus
El movimiento de los cuerpos celestes es regular y circular,
perpetuo o compuesto por movimientos circulares

Nicolás Copérnico,
Sobre las revoluciones de los orbes celestes,
lib. I, cap. IV

La incipiente fascinación por la figura esférica que se vislumbra en los albores del filosofar griego (hemos mencionado apenas sus principales hitos en el pensamiento presocrático) fue recogida por dos grandes pitagóricos de los siglos V y IV, Filolao de Crotona (n. 480 a.C.) y el mismísimo Platón (ca. 427-ca. 347 a.C.). Según Juan Estobeo, Filolao coloca “lo gobernante en el fuego central, que el dios artífice ha puesto, a la manera de una quilla [de barco], como fundamento de la <esfera> del universo (τὸ δὲ ἡγεμονικὸν ἐν τῶι μεσαιτάτωι πυρί, ὅπερ τρόπεως δίκην προϋπεβάλετο τῆς τοῦ παντὸς <σφαίρας> ὁ δημιουργὸς θεός)”;[52] y sostiene que “lo primero que ha sido compuesto armónicamente, lo uno, en el centro de la esfera se llama «hogar» (τὸ πρᾶτον ἁρμοσθέν, τὸ ἕν, ἐν τῶι μέσωι τᾶς σφαίρας ἑστία καλεῖται)”.[53]

Platón, por su parte, dejó al menos dos relatos cosmológico-astronómicos significativos, *República*, X, 616c-617a y *Timeo*, 33b-47c, en los que se ofrecen complejas descripciones del sistema del cielo. En ambos se describe al universo como limitado y esférico, siendo su límite exterior la esfera de las estrellas fijas y su cuerpo central la Tierra, y en ambos también los siete astros errantes aparecen dispuestos en el orden egipcio: Tierra-Luna-Sol-Venus-Mercurio-Marte-Júpiter-Saturno-Esfera de las Estrellas Fijas.

Toda la obra de Platón se halla impregnada de un conjunto de ideas

---

52. DK 44 A 17; LFP III 159: Juan Estobeo (s. V d.C.), *Eclogae physicae, dialecticae et ethicae,* ed. Wachsmuth & Hense, Berlin, 1958, I, 21, 6d.
53. DK 33 B 7; LFP III 161: Juan Estobeo, *Eclogae physicae, dialecticae et ethicae,* I, 21, 8.

nodales que –cual los cinco trascendentales (*esse, verum, unum, bonum, pulchrum*) de los medievales– permean transversalmente el corpus platónico. Entre estos «trascendentales platónicos» se encuentran el *primado de lo simple* sobre los múltiple; la comprensión del universo como gobernado por un *principio racional y divino*; la *articulación lógico-eidética de la realidad* en todos sus órdenes; la presencia de un *orden en la naturaleza* (emblema de ese orden es justamente la ciclicidad de los movimientos celestes); la *estructura cosmoisomórfica* del orden anímico; y el imperativo de *logicización* de la experiencia individual y colectiva. Todas estas ideas impregnan también la concepción platónica de los movimientos celestes, que se inscribe –igual que la de sus predecesores mencionados– en el paradigma esferizante del cosmos.

Claramente, el relato astronómico de *República* constituye una presentación propedéutica del sistema del cielo a modo de modelo o maqueta literaria, y la mejor guía para su comprensión, por cierto ya ensayada por algunos intérpretes (Thompson, Heath, Dreyer), consiste en su evaluación a luz de los movimientos aparentes del cielo, tarea que procuraremos desarrollar, brevemente, a continuación.[54]

En el conmovedor Mito de Er (614b-621d), nombre que recibe el acotado relato con que se cierra la *República*, Platón expone en forma mítica su doctrina –presente también en otros diálogos– de la μετεμψύχωσις (transmigración de las almas), según la cual todo ser animado, tras perecer, continúa su vida –puesto que el alma es inmortal– mediante sucesivas reencarnaciones (παλιγγενεσία).[55] El texto narra la situación de Er, un hombre oriundo de Panfilia que muere en una batalla, pero que –por designio divino– está llamado a resucitar, con su mismo cuerpo, al cabo de doce días. Al salir del cuerpo, el alma de Er se pone, junto con otras muchas almas, en marcha hasta llegar a una pradera muy agradable, en cuyos extremos se abrían cuatro aberturas, dos en tierra y dos en el cielo, en ambos casos a izquierda y derecha en forma simétrica, y por esas aberturas

54. Los mencionados relatos de *República,* 614b-621d y *Timeo,* 33b-47c merecen ser complementados con otros pasajes significativos para la comprensión de la astronomía platónica, la cual sintoniza plenamente con la física de base geométrica desarrollada en *Timeo,* especialmente en 53a-59b. Entre esos pasajes astronómicos significativos sobresalen *Fedro*, 246b-248c; *República*, VII, 528d-530c; *Fedón*, 109a-109e; *Leyes*, X, 896b-898e; *Leyes*, XII, 966e-968a.

55. El hombre, privilegiado poseedor de un alma racional (aunque debilitada por su vínculo con el cuerpo), debe dirigir su alma a los objetos más puros y divinos (los de la ciencia y la filosofía), y puede elevar su dignidad, no sin dolor y esfuerzo, a lo largo de sucesivas reencarnaciones, tal como describe el Mito de Er. Es así como el hombre noble se acompasa con la regulación cósmica universal, cuyo origen es, para Platón, claramente divino.

subían y bajaban las almas hacia el cielo o el submundo e igualmente descendían desde el cielo o ascendían desde el mundo inferior después de haber realizado un larguísimo viaje espiritual. Allí mismo Er tiene ocasión de presenciar el juicio de las almas, las cuales –según la vida llevada en su existencia inmediatamente anterior– eran ora obligadas a realizar un largo camino subterráneo de expiación de culpas de hasta 1.000 años de duración antes de volver a reencarnar,[56] ora elevadas a las alturas celestes –metáfora del mundo inteligible– en virtud de sus vidas afines a la filosofía (paradójicamente, a diferencia de la escatología cristiana, de tales excursiones superiores también regresaban las almas para volver a encarnar, tomando a veces caminos poco edificantes).[57] Tras siete días en esa bella pradera, las almas (también la de Er) debían continuar su camino durante cuatro días hasta llegar a un paraje elevado desde cuya altura alcanzaban a divisar una luz brillante y pura que cruzaba el cielo en forma de columna,[58] y, tras otro día de jornada, ya en medio de la luz –diluidos *eo ipso*, en típico artilugio literario platónico, los protagonistas de la larga caminata– el relato deriva hacia una descripción astronómico-cosmológica complejísima, que el estudio crítico ha descifrado sólo de modo conjetural hasta el presente (sumamos, a partir de aquí, nuestras propias conjeturas).[59]

---

56. El mito es de enorme riqueza, pues desarrolla imbricadamente en diferentes registros densos contenidos cosmológicos, antropológicos y éticos. En efecto, hacia el final del relato (617d-621d), Er asiste también al conmovedor espectáculo de las almas eligiendo sus nuevas vidas corporales (por cierto no siempre humanas). Allí se ofrece una singular doctrina sobre la libertad: la única instancia de libertad es la elección, previa a la vida misma, de la propia vida. El ingreso a la espaciotemporalidad, ie. el nacimiento, somete a la voluntad, según la interpretación que Schopenahuer da del mito al final de su *Preisschrift über die Freiheit des Willens* (publicado en español bajo el título *La libertad*, Buenos Aires, Tor, 1939, pp. 155-156), a la Ley de Causalidad, quedando las acciones ya trabadas causalmente entre sí sin libertad. Pero en un plano trascendental, el alma eligió libremente, antes de encarnar, su destino: sin embargo, al no conocer el hombre su destino a lo largo de la vida, *elige* a cada instante libre de restricciones la vida que *ya* eligió en un plano atemporal.
57. En *Fedro*, 248e, el viaje de las almas entre una encarnación y otra puede durar hasta 10.000 años.
58. Vale la pena aclarar que aquí se dividen las aguas. Las interpretaciones de lo que sigue se basan en dos marcos hermenéuticos incompatibles entre sí: a) el primero toma a la luz recta como una metáfora del huso de la Necesidad, o eje del mundo en términos astronómicos, por lo que columna de luz y huso son lo mismo; b) el segundo toma a la luz como la Vía Láctea. Esta segunda interpretación (Boeckh) se basa en el pasaje de *Fedro*, 246a-248e, en el que se describe la excursión de las almas fuera de la esfera celeste, desde donde, se afirma, se vería como columna la Vía Láctea. Esta segunda alternativa nos parece inviable, por lo que el resto de nuestra interpretación se basa en el primer marco. La posibilidad de identificar la columna de luz con la Vía Láctea requiere además minimizar un hecho astronómico significativo: si bien la Vía Láctea dibuja un círculo en el cielo tal como propone el mito, dicho círculo no pasa por los polos, como sí lo hacen los coluros equinocciales y solsticiales, hecho explícitamente aludido por Platón al presentar la derivación de la luz desde los polos.
59. Los principales intérpretes del pasaje 616c-617a, todos ellos con fehacientes conocimientos

De los extremos de "la luz recta como una columna" (φῶς εὐθύ, οἷον κίονα) que atravesando a la tierra justo donde se hallan Er y sus compañeros se extiende hasta la bóveda celeste surgen, según el relato, densos filamentos de luz que sujetan el cielo a modo de sogas (δεσμοί) tendidos de un extremo a otro (τὰ ἄκρα). Estos hilos de luz son comparados en el mito con las sogas que sujetan los cascos de los barcos trirremes, y pueden ser interpretados como los coluros equinocciales y solsticiales (Dreyer) que se cruzan en los polos celestes. La columna de luz cabe ser entendida como el eje del mundo de la astronomía de posición (Teón de Esmirna, Stewart, Heath), y es sutilmente asimilada luego en el decurso del relato –en virtud de un cambio de escenario, tal como ocurre en los sueños (Stewart); hecho por cierto legítimo en el discurso mítico– con el "huso de la Necesidad" (Ἀνάγκης ἄτρακτον) en torno al cual giran las ocho semiesferas celestes. La oscura descripción del funcionamiento de estas esferas constituye, precisamente, el principal desafío heurístico del relato.

La Necesidad (Ἀνάγκη) aparece entonces personificada como una bella diosa, y en su falda hace girar el huso: en esta descripción su figura alude a la persistencia, ciclicidad e irrevocabilidad del movimiento celeste, es decir, del Tiempo, con sus corolarios de orden y mensurabilidad. Colaboran con la Necesidad sus tres hijas, las Moiras (en el ámbito griego) o Parcas (en el ámbito latino), Láquesis, Cloto y Átropo, vestidas con túnicas e ínfulas blancas, quienes tejen el destino de la vida humana (aunque adoptan aquí un significado más cósmico). Según la mitología tradicional, Cloto, la hilandera, es asociada al nacimiento, Láquesis, la que mueve la rueca, da curso a la vida y, por fin, Átropo, la que corta el hilo, pone fin a la breve y singular experiencia humana. Sin embargo, en el relato platónico, sus funciones aparecen algo modificadas, pues Cloto –que mueve la esfera de las fijas de Este a Oeste con su mano derecha– es alegoría del *presente*; Átropo, empujando las esferas interiores en dirección opuesta, es decir, de Oeste a Este, personifica al *futuro*; al tiempo que Láquesis, representante del *pasado*, mueve las esferas con una y otra mano alternativamente, indicándose con ello que los planetas participan, también, del movimiento diurno del cielo (Dreyer). Los movimientos a derecha e izquierda impulsados por las Moiras deben ser leídos, astronómicamente, a la luz de *República*, 617a, donde se afirma que los movimientos de los siete astros errantes o planetas (Luna-Sol-Venus-Mercurio-Marte-Júpiter-Saturno)

astronómicos, han sido Teón de Esmirna (fl. 100 d.C.), Proclo (ca. 440), Boeckh (1858), Martin (1881), Adam (1902), Berger (1903), Thompson (1904), Stewart (1905), Heath (1913), Dreyer (1953).



El sistema astronómico de Platón, tal como éste es presentado en el Mito de Er (*República*, X, 616c-617a). El mito, que recoge una visión ultraterrena de Er, hombre oriundo de Panfilia, propone un sistema compuesto por ocho semiesferas concéntricas que tienen por centro común a la Tierra. La Necesidad y sus hijas, las tres Moiras, Láquesis, Cloto y Átropo, vestidas con túnicas e ínfulas blancas, hacen girar el huso, que representa al eje del mundo.

giran en sentido contrario al del círculo exterior de las fijas (τοὺς μὲν ἐντὸς ἑπτὰ κύκλους τὴν ἐναντίαν τῷ ὅλῳ ἠρέμα περιφέρεσθαι), y de *Timeo*, 38c-40d, donde se repite esa idea. La imagen poética del movimiento de las manos de las Moiras indica la principal nota astronómica de la exposición platónica, a saber, la distinción de un movimiento de Este a Oeste atribuido a la esfera de las fijas y un movimiento directo de Oeste a Este, completado por los siete astros errantes según un período propio.[60]

Del conjunto del pasaje emana la celebración de la legalidad cósmica que domina el flujo cíclico del movimiento universal. El huso es, en su significado textil, simplemente una varilla recta con una panza no muy pronunciada en su parte inferior y en el contexto del mito constituye tan sólo una imagen poética que remite a la actividad de las hilanderas, las

60. Se trata de los «movimientos a y b» que describimos con mayor detalle al comienzo del capítulo IV "Los modelos planetarios de Eudoxo y Calipo".

cuales para enrollar la lana o el hilo hacen girar en forma lenta y homogénea el huso. El eje es descrito por Platón como de acero, aludiendo a la solidez de su estructura y a la descomunal fuerza que su eje de rotación transmite, pues su movimiento constituye, a diferencia de la concepción aristotélica que niega que la fuerza pueda transmitirse desde el eje del mundo (*Física*, VIII, 10, 267a22-267b9 –§ 25–), el motor de la totalidad del cielo.

Desde el punto de vista astronómico, la mayor dificultad para la comprensión del significado del modelo platónico de *República* reside en el oscurísimo pasaje que, luego de presentar al huso como engarzado de modo inamovible en la esfera celeste (ie. en los polos Norte y Sur celestes), describe la estructura y dinámica planetarias. Dice el texto platónico:[61]

> Y desde los extremos vieron tendido el huso de la Necesidad, merced al cual giran todas las esferas (τὰς περιφοράς). Su vara y su gancho eran de acero (ἀδάμαντος), y la tortera (σφόνδυλον), de una mezcla de esta y de otras materias. Y la naturaleza de esa tortera era la siguiente: su forma, como las de aquí, pero, según lo que dijo, había que concebirla a la manera de una tortera vacía y enteramente hueca en la que se hubiese embutido otra semejante más pequeña, como las cajas cuando se ajustan unas dentro de otras; y así una tercera y una cuarta y otras cuatro más. Ocho eran, en efecto, las torteras en total, metidas unas en otras, y mostraban arriba sus bordes como círculos (κύκλους ἄνωθεν τὰ χείλη φαίνοντας), formando la superficie continua de una sola tortera alrededor de la vara que atravesaba de parte a parte el centro de la octava. La tortera primera y exterior tenía más ancho (πλατύτατον) que el de las otras su borde circular; seguíale en anchura el de la sexta; el tercero era el de la cuarta; el cuarto, el de la octava; el quinto, el de la séptima; el sexto, el de la quinta; el séptimo, el de la tercera, y el octavo, el de la segunda. El borde de la tortera mayor era también el más estrellado; el de la séptima, el más brillante (λαμπρότατον); el de la octava recibía su color del brillo que le daba el de la séptima; los de la segunda y la quinta eran semejantes entre sí y más amarillentos

61. *República*, 616c-617a. Recogemos aquí la traducción de José Manuel Pabón y Manuel Fernández Galiano, en Platón, *República*, Madrid, Centro de Estudios Constitucionales, 1981.

(ξανθότερα) que los otros; el tercero era el más blanco de color (λευκότατον); el cuarto, rojizo (ὑπέρυθρον), y el sexto tenía el segundo lugar por su blancura. El huso todo daba vueltas con movimiento uniforme (ὅλον μὲν τὴν αὐτὴν φοράν), y en ese todo que así giraba los siete círculos más interiores daban vueltas a su vez, lentamente y en sentido contrario (ἐναντίαν) al conjunto; de ellos, el que llevaba más velocidad (τάχιστα) era el octavo; seguíanle el séptimo, el sexto y el quinto, los tres a una; el cuarto les parecía que era el tercero en la velocidad de ese movimiento retrógrado (ἐπανακυκλούμενον); el tercero, el cuarto; y el segundo, el quinto.

La imagen astronómica rectora es aquí un sistema con ocho semiesferas concéntricas a las que denomina σφόνδυλοι (*torteras,* hoy diríamos *ensaladeras* o *bowls*), que tienen por centro común a la Tierra. Hay acuerdo entre algunos intérpretes (Adam, Heath –nos sumamos a ellos–), respecto de que dichas semiesferas son representaciones de esferas, aunque otros autores (Burnet, Stewart, Thompson, Dreyer) tienden a pensarlas como anillos. Estas semiesferas (abandonamos aquí, momentáneamente, la posibilidad de considerarlas anillos) se hallan insertas unas dentro de otras, y el esquema en su conjunto puede ser considerado simplemente como un artilugio didáctico para poder ilustrar "en corte", al modo de un modelo o maqueta (Stewart),[62] la esfera celeste y las esferas interiores planetarias, pudiendo así ofrecer imágenes visuales para describir sus respectivas características.

El denso pasaje citado se ocupa de cuatro asuntos, a los que exponemos en orden ligeramente divergente del propuesto por Platón para facilitar su comprensión: a) el orden de las esferas desde el exterior hacia el interior; b) los colores y brillo que muestran los astros propios de cada esfera; c) las velocidades angulares que, desde la Tierra, manifiestan cada uno de los astros transportados por las respectivas esferas; y d) el orden de las anchuras de los bordes (τὰ χείλη) de cada uno de los anillos esféricos del sistema (en este punto se dividen complejamente la interpretaciones posibles, hecho vinculado con la posibilidad de interpretar a las torteras como semiesferas o como anillos).

---

62. La idea de que es necesario un modelo del universo para poder comprender su funcionamiento aparece en *Timeo*, 40d, donde el demiurgo se sirve de un modelo para plasmar su obra.

Sobre los dos primeros asuntos –a) orden y b) colores– es posible deducir la disposición planetaria propuesta por Platón –incluso sin recurrir a *Timeo*, 36b-36d, donde la repite de modo explícito–[63] gracias a que el pasaje indica el color de cada uno de los astros portados por cada esfera, colores que coinciden con lo que se muestra a simple vista al observador atento del cielo.

a) Orden de las esferas desde el exterior hacia el interior		*b) Descripción del color de los cuerpos celestes transportados por las esferas*	
primera	esfera de las fijas	«el de la primera	era el más estrellado»
segunda	Saturno	«el de la segunda	era amarillento y semejante al de la quinta»*
tercera	Júpiter	«el de la tercera	era el más blanco»
cuarta	Marte	«el de la cuarta	era rojizo»
quinta	Mercurio	«el de la quinta	era amarillento y semejante al de la segunda»
sexta	Venus	«el de la sexta	era el segundo más blanco»
séptima	Sol	«el de la séptima	era el más brillante»
octava	Luna	«el de la octava	recibía su color del de la séptima»

* Mercurio y Saturno se ven efectivamente muy parecidos en el cielo.

---

63. *Timeo,* 36d-e: “Y así fue como empleó toda la mezcla en la que practicó estas divisiones. Ahora bien, dividió la totalidad de este compuesto longitudinalmente en dos, y, cruzando una mitad con la otra por sus centros (de modo que sus centros coincidieran) como una letra equis, las curvó en forma de círculo y las unió cada una consigo misma y con la otra en el punto opuesto a la primera intersección; y las envolvió con el movimiento circular que rota de forma uniforme en el mismo lugar, e hizo a uno de los círculos exterior y al otro interior. Luego, denominó al movimiento del círculo exterior como el de la naturaleza de lo Mismo y al movimiento del círculo interior como el de la naturaleza de lo Otro, e hizo rotar el movimiento de lo Mismo hacia la derecha, como si fuera el lado de un paralelogramo, y al movimiento de lo Otro hacia la izquierda, como si fuera la diagonal. Y dio la primacía a la revolución de lo Mismo y Semejante, ya que sólo a ella la dejó indivisa”. Recogemos aquí la traducción de Conrado Eggers Lan en *Timeo*, Buenos Aires, Colihue, 1999.

El orden propuesto por Platón seguramente sorprenderá a quien lo compare con el sistema solar tal como lo conocemos hoy, sin embargo, es necesario tener presente que la discusión sobre el orden planetario mostró en la cosmología europea precopernicana diversas alternativas, aunque siempre respetando la posición externa de las fijas y la vecindad de la Luna respecto del centro terrestre, y albergando pocas dudas sobre el natural orden de Saturno, Júpiter y Marte, cuyos períodos zodiacales son de aproximadamente 29,6, 11,9 y 1,9 años en forma escalonada del exterior al interior. El mayor problema del orden planetario en la Antigüedad estuvo por tanto centrado en las posiciones relativas del Sol, Mercurio y Venus, en virtud de que los tres astros completan su revolución zodiacal en un año, hecho señalado por Platón en *Timeo*, 39a. La razón se comprende fácilmente. Por ser Mercurio y Venus planetas interiores del sistema solar, vistos desde la Tierra, ambos planetas acompañan al Sol en su revolución anual. Los sistemas de cuño ptolemaico tendieron a disponer a estos tres astros en el siguiente orden ascendente desde la Luna: Mercurio, Venus, Sol, esquema que fue el dominante en la cosmología medieval y que sólo comenzaría a ser cuestionado desde la publicación del *De revolutionibus* de Copérnico (1543). Platón señala en *Timeo*, 38d que estos tres astros se adelantan uno a otro generando una suerte de danza astral, fenómeno que efectivamente se ve en el cielo a simple vista a lo largo del año.[64]

Sobre el asunto c), a saber, la velocidad angular de cada uno de los astros errantes, Platón recoge simplemente los datos observacionales, pues no hay duda de que la Luna completa la revolución sobre la eclíptica en un período de 27,32 días, que los tres astros inmediatamente siguientes completan –como ya ha sido señalado– su revolución a una en un año, y que luego Marte, Júpiter y Saturno, a pesar de sus estaciones y retrogradaciones, circulan por la eclíptica con sus conocidos períodos.

c) Orden de los planetas según la velocidad angular de su movimiento aparente de Oeste a Este sobre la eclíptica vistos geocéntricamente

primero	Luna	27,32 días	«el que llevaba más velocidad era el octavo»
segundo	Sol	1 año	«seguíanle el séptimo, el sexto y el quinto»

64. Se trata del «movimiento c» que describiremos con mayor detalle al comienzo del capítulo IV.

segundo	Venus	1 año	«seguíanle el séptimo, el sexto y el quinto»
segundo	Mercurio	1 año	«seguíanle el séptimo, el sexto y el quinto»
tercero	Marte	1,9 años	«el cuarto les parecía que era el tercero»
cuarto	Jupiter	11,9 años	«el tercero, el cuarto»
quinto	Saturno	29,6 años	«el segundo, el quinto»*

* En todo el pasaje se considera a la esfera de las estrellas fijas como la primera esfera.

Sobre el punto d), la anchura de los bordes, existe una menuda polémica, que sigue abierta y sin clara solución.[65] El texto alude enigmáticamente a cierta gradación en la anchura de los bordes, que es la siguiente:

d) Orden decreciente de la anchura de los bordes de las esferas (de más anchos a menos anchos)

«la primera era la de borde más ancho»	ie. esfera de las fijas
«segunda era la sexta»	ie. Venus
«tercera era la cuarta»	ie. Marte
«cuarta era la octava»	ie. Luna
«quinta era la séptima»	ie. Sol
«sexta era la quinta»	ie. Mercurio
«séptima era la tercera»	ie. Júpiter
«octava era la segunda»	ie. Saturno

He aquí un verdadero problema de interpretación, porque no hay un correlato astronómico claro e inmediato que explique el orden platónico para dichas anchuras, por lo que son principalmente dos las hipótesis posibles que permiten establecer cierta correspondencia entre el texto platónico y los fenómenos astronómicos.[66] Las denominaremos, a los efectos

65. Los principales polemistas sobre este punto son Adam, Heath, Dreyer, Stewart y D'Arcy Thompson.
66. Existe una tercera hipótesis que fue desarrollada por el filólogo, matemático y biólogo Wentworth D'Arcy Thompson, en un clásico artículo titulado "On Plato's 'Theory of the Planets', Republic X. 616 E", *The Classical Review*, vol. 24, Nº 5 (August 1910), pp. 137-142. Dicha hipótesis es verdaderamente ingeniosa y satisfactoria en varios sentidos, pero requiere aceptar una pluralidad de

de lograr mayor claridad, i) hipótesis lineal e ii) hipótesis diametral, del problema de la anchura de los bordes en *República*, 616d, y las reseñamos brevemente a continuación.

i) Hipótesis lineal. Desarrollada por J. Adam,[67] y retomada por T. Heath y J. L. E. Dreyer, esta hipótesis propone que la anchura de los bordes aludiría a las distancias interplanetarias.[68] Los bordes indicarían entonces las superficies que cada aro planetario, visto desde arriba, ocupa, considerándose como círculo interior de tal aro al círculo sobre el que se traslada el planeta y como exterior al círculo sobre el que se traslada el planeta superior. Así, lo que el texto estaría diciendo es que la mayor distancia interplanetaria se da entre la esfera de las estrellas fijas y Saturno; la segunda, entre Venus y Mercurio; la tercera, entre Marte y Mercurio; la cuarta, entre la Luna y la Tierra; la quinta, entre el Sol y la Luna; la sexta sería la que separa a Mercurio de Venus; y la séptima la que separa a Saturno de Júpiter. Ello no sería *a priori* problemático (más allá de que carecería de fundamentación astronómica, pero podría resultar de especulaciones desconocidas para nosotros), sin embargo –así entendido– el orden propuesto en el pasaje no coincide con el orden presentado en *Timeo*, 35b-36d (tal como señala Dreyer), esquema al que subyace una sólida fundamentación armónica de cuño pitagórico. En efecto, en ese conocido pasaje del *Timeo*, la división del círculo interior en seis secciones se produce mediante intervalos dobles y triples, los cuales poseen también una dimensión musical (36a-36b), emanados de las raíces cuadradas y cúbicas de 1, 2 y 3. Las series numéricas 1, 2-4-8 y 3-9-27, las más simples progresiones geométricas, constituyen, pues, la clave armónica que permite conocer las distancias entre los astros, como resultado del plan racional con que el principio divino que vibra en la acción del demiurgo fluye sobre los cuerpos celestes. Así, Platón ubica los astros conocidos en órbitas cuyas distancias se amoldan amablemente con estos intervalos dobles y triples intercalados adecuadamente:

---

principios explicativos (creemos que no es una opción aceptable: recuerda a la pululación de hipótesis *ad hoc* en los paradigmas decadentes). D'Arcy Thompson propone que la anchura de los bordes alude, para los casos de Saturno, Júpiter y Marte, al arco de sus *retrogradaciones* para Mercurio y Venus, a los arcos de sus *elongaciones máximas respecto del Sol,* y para el Sol y la Luna, a sus *declinaciones*. El orden mencionado por Platón queda, bajo esos supuestos, salvado.

67. *The Republic of Plato*, trans. by James Adam, Cambridge, Cambridge University Press, 1902.

68. J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, revised by W. H Stahl, Cambridge, Cambridge University Press, 1953, pp. 61-69.

0 (Tierra), 1 (Luna), 2 (Sol), 3 (Venus), 4 (Mercurio), 8 (Marte), 9 (Júpiter), 27 (Saturno), número no especificado –cabe suponerlo elevado– (esfera de las fijas). Sin embargo, este orden no coincide con el propuesto en *República* según la hipótesis lineal, por lo que el problema permanece sin solución.

ii) Hipótesis diametral. Esta otra hipótesis fue presentada someramente por Proclo (410-485 d.C.) como una antigua lectura que otros autores precedentes dieron al problema de los bordes de las semiesferas. Los bordes no serían en este caso las distancias interplanetarias sino cierto espesor de las esferas celestes ocasionado por el cuerpo del astro (Adam, Stewart), cuyo diámetro sería replicado proporcionalmente en el borde de cada esfera. Al parecer, Platón habría pensado, según esta idea, que aquellas que tuviesen un cuerpo astral de mayor tamaño necesitarían mayor espacio, por lo que el orden provisto en *República*, 616d, se correspondería con el orden de los «diámetros planetarios». Así, el orden de los diámetros –y por tanto de los bordes vistos desde arriba– de mayor a menor sería el siguiente: esfera de las fijas, Venus, Marte, Luna, Sol, Mercurio, Júpiter, Saturno. Es una hipótesis que no tiene sustento ni textual ni astronómico, pero traída por un neoplatónico tardío sirve al menos para saber, con alivio, que el pasaje resultó también discutido dentro de la Academia.[69] Creemos sobre ella que, en tanto carece de correlato astronómico seguro, resulta inaceptable, aun cuando el pasaje quede irresuelto.

Menos problemática, en muchos sentidos, resulta la descripción del esquema cósmico y de los movimientos celestes desarrollada en *Timeo*, 39c-40d, donde Platón describe la fabricación de la esfera celeste por parte del demiurgo explayándose sobre el modo en que se cruzan el círculo de lo Mismo y el círculo de lo Otro, los cuales aluden allí claramente al ecuador celeste y a la eclíptica respectivamente. Mediante tal imagen asocia Platón el sereno y regular movimiento del firmamento de Este a Oeste con el ámbito suprasensible (lo Mismo; mundo de las Ideas) y las leves anomalías –detenciones, retrogradaciones, etc.– que presentan los movimientos planetarios con el ámbito de lo sensible (lo Otro; universo de lo fenoménico, sujeto a cambio e irregularidades).

En cualquier caso, el de sus mitos y descripciones celestes de *República* y *Timeo* no fue, creemos, el mayor aporte de Platón a la tradición

69. Thomas Heath, *Aristarchus of Samos - The Ancient Copernicus*, Oxford, Clarendon Press, 1913, p. 156.

cosmológica sphairopoiética. Su mayor contribución fue sin duda "el mandato platónico", nombre con que se conoce en la historia de la astronomía cierta exigencia heurística emanada –al parecer– del propio Platón y que marcó a fuego el pensamiento europeo por muchos siglos.[70] Por Simplicio conocemos la leyenda –transmitida por el astrónomo tardoantiguo Sosígenes (fl. ca. 45 a.C.), y que habría sido tomada por éste de Eudemo (ca. 350-ca. 290 a.C.)–, según la cual Platón habría solicitado a su discípulo, el matemático y geómetra Eudoxo de Cnidos, que hallase una explicación para los movimientos observables del cielo postulando exclusivamente traslaciones circulares simples.[71] Tal leyenda (más allá de su veracidad, de la que no hay ciertamente motivos para dudar) recoje una impronta epistémica de extraordinaria importancia, pues en ella se halla contenido, tal como describiremos a continuación, el fundamento de los sistemas astronómicos homocéntricos de Eudoxo, Calipo y Aristóteles, los cuales fueron matriz de otros sistemas homocéntricos desarrollados desde la Antigüedad Tardía hasta los albores de la Modernidad.

Todos estos modelos cosmológico-astronómicos elaborados por el pensamiento griego suponen una esfera última y limitante, pero debía esperarse al genio de Aristóteles para que apareciera una fundamentación sistemática de la *necesidad* del límite esférico exterior. Cimentada en una arquitectura filosófica precisa y sólida, la argumentación aristotélica en favor de la unicidad y esfericidad del cosmos constituye el capítulo principal de todo el ideario griego sobre este asunto. En diversos pasajes de su obra, principalmente de *Del cielo, Física* y *Metafísica*, Aristóteles se explaya reiteradamente en favor de la inengendrabilidad e incorruptibilidad del mundo, la perfección del cielo, la finitud del universo y su necesaria unicidad; enumera argumentos en favor de la esfericidad del cosmos y reseña asimismo una serie de aporías cinéticas a las que se arribaría si se afirmara la infinitud del universo.

Estos argumentos pueden resumirse en los dos siguientes, el primero referido al ámbito supralunar y el segundo al sublunar. El primer argumento propone que, dado que el Todo se mueve en círculo, si fuese infinito habría cuerpos infinitamente alejados del centro de rotación desplazándose en trayectorias circulares de longitudes igualmente

---

70. Da igual, creemos, si la leyenda es fundada o no. El pensamiento platónico contiene en sí todos los elementos necesarios para que el así llamado «mandato platónico» resultara un imperativo heurísitico para los estudios emanados de su tradición de pensamiento.

71. *In Aristotelis De caelo commentaria*, 492, 25 y ss. (correspondiente a *Del cielo*, II, 12, 291b22-293a15).

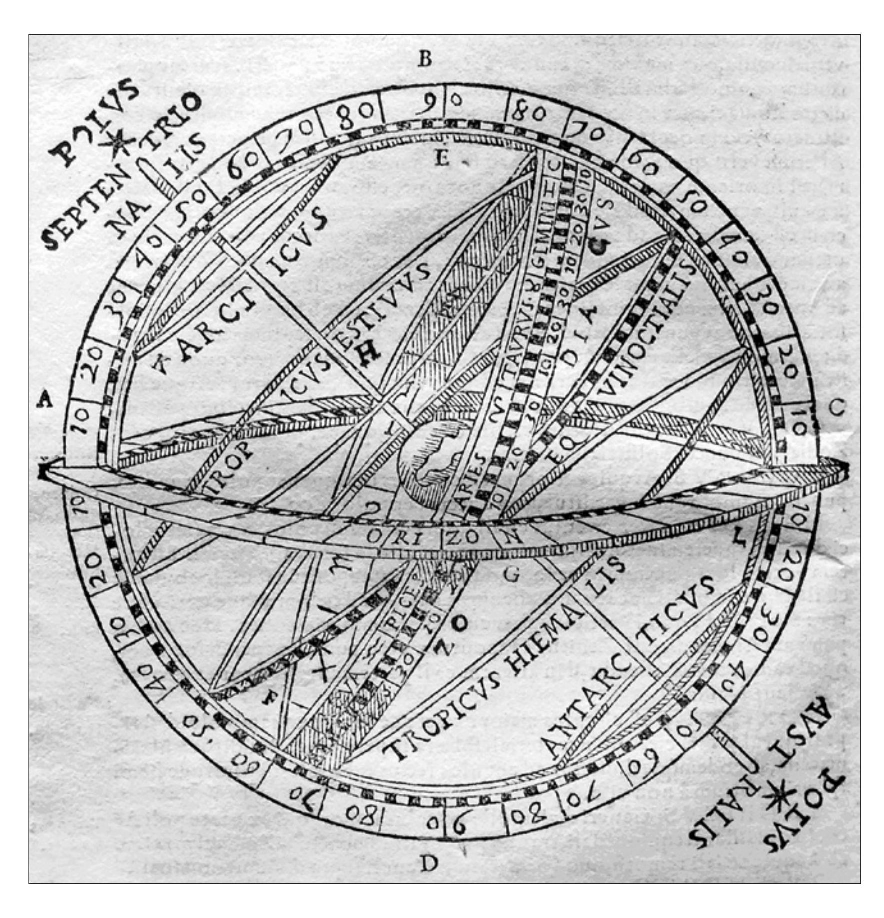
infinitas, que emplearían necesariamente un tiempo infinito en recorrerlas. Tal movimiento resultaría, sin embargo, imposible, pues ninguna distancia infinita puede recorrerse en ningún tiempo finito o infinito. De hecho, contrariamente a la hipótesis mencionada, vemos que el tiempo empleado por el universo como un Todo para completar una revolución es finito (24 h), lo que indica que el universo mismo es finito.[72] El segundo argumento es una variante del primero, sólo que aplicada al ámbito sublunar: si el universo fuera infinito, puesto que el número de los elementos es finito, la cantidad de cada uno de ellos sería infinita y en consecuencia sus lugares naturales resultarían igualmente de dimensión infinita, determinando que, por ejemplo, la Tierra se desplazase infinitamente hacia abajo y por tanto hacia ningún *lugar determinado*, hecho que resulta inconsistente con la teleología aristotélica: "Es imposible, por tanto, desplazarse hacia un lugar al que ninguna cosa que se desplace puede llegar" (ἀδύνατον ἄρα καὶ φέρεσθαι ἐκεῖ οὗ μηθὲν δυνατὸν ἀφικέσθαι φερόμενον).[73] Luego, el universo es finito. Los argumentos de Aristóteles se basan en sus consideraciones sobre la finitud del movimiento (no sólo el locativo) y el espacio, siendo el ámbito supralunar el límite natural de estas magnitudes, pues "la traslación del cielo es la medida de <todos> los movimientos, por ser la única continua, regular y eterna" (ἔτι δ᾽ εἰ τῶν μὲν κινήσεων τὸ μέτρον ἡ τοῦ οὐρανοῦ φορὰ διὰ τὸ εἶναι μόνη συνεχὴς καὶ ὁμαλὴς καὶ ἀΐδιος) y "está claro que el movimiento del cielo será el más rápido de todos los movimientos" (δῆλον ὅτι ταχίστη ἂν εἴη πασῶν τῶν κινήσεων ἡ τοῦ οὐρανοῦ κίνησις), tratándose de la esfera más alejada de todas.[74]

Lo que destaca sin duda a Aristóteles de sus antecesores, por cierto ya convencidos de la esfericidad del cosmos, es el refinamiento y la sistematicidad con que pone definitivamente límites a la esfera y establece los principios racionales de su necesidad. El pasaje de *Del cielo*, II, 4, 286b10-26, sintetiza de un modo sublime la apolínea imposición de lo ideal a lo real, tan propia del pensamiento griego en sus cumbres clásicas (§§ 5-6):

> Es necesario que el cielo tenga forma esférica (σχῆμα δ᾽ ἀνάγκη σφαιροειδὲς ἔχειν τὸν οὐρανόν): pues esa figura es la más adecuada a la entidad <celeste> y la primera por

---

72. *Del cielo*, I, 5, 271b27-272a5.
73. *Del cielo*, I, 7, 274b6-18.
74. *Del cielo*, II, 4, 287a25-27.



Las coordenadas de la esfera celeste (polos, eje del mundo, ecuador, eclíptica, trópicos, círculos polares, meridiano del lugar, horizonte) en un grabado de la edición de Christophorus Clavius, *In sphaeram Ioannis de Sacro Bosco commentarius*, Roma, 1585. Sala del Tesoro, Biblioteca Nacional.

naturaleza (καὶ τῇ φύσει πρῶτον). Digamos en general, acerca de las figuras, cuál es primera, tanto en las superficies como en los sólidos. Pues bien, toda figura plana es rectilínea o curvilínea. Y la rectilínea está delimitada por varias líneas, la curvilínea, en cambio, por una sola. Y puesto que en cada género es anterior [por naturaleza] lo uno a lo múltiple y lo simple a lo compuesto (πρότερον [τῇ φύσει] ἐν ἑκάστῳ γένει τὸ ἓν τῶν πολλῶν καὶ τὸ ἁπλοῦν τῶν συνθέτων), la primera de las figuras planas será el círculo (κύκλος). Además, si es perfecto aquello fuera de lo cual no

> es posible encontrar nada <que sea propio> de él, como se ha determinado con anterioridad, y a la recta siempre es posible añadirle algo, pero nunca a la <línea> del círculo, es evidente que la <línea> que delimita el círculo es perfecta (τέλειος); de modo que, si lo perfecto es anterior a lo imperfecto (εἰ τὸ τέλειον πρότερον τοῦ ἀτελοῦς), también por este motivo será el círculo la primera de las figuras (πρότερον ἂν εἴη τῶν σχημάτων ὁ κύκλος). De igual manera también la esfera <es el primero> de los sólidos (δὲ καὶ ἡ σφαῖρα τῶν στερεῶν): pues sólo ella está delimitada por una única superficie, mientras que los poliedros lo están por varias; en efecto, lo que es el círculo entre las figuras planas, lo es la esfera entre los sólidos.

Una vez establecida la prioridad de la figura esférica por sobre los restantes sólidos, el Estagirita procede a presentarla como la figura más adecuada a todos los estratos del mundo supralunar:[75]

> ... puesto que la primera figura <es propia> del cuerpo primero, y el cuerpo primero es el que <se halla> en el primer orbe, lo que gira con movimiento circular será esférico. Y también lo inmediatamente contiguo a aquello: pues lo contiguo a lo esférico es esférico. E igualmente los <cuerpos situados> hacia el centro de éstos: pues los <cuerpos> envueltos por lo esférico y en contacto con ello han de ser por fuerza totalmente esféricos; y los <situados> bajo la esfera de los planetas están en contacto con la esfera de encima, de modo que cada uno <de los orbes> será esférico: pues todos <los cuerpos> están en contacto y son contiguos con las esferas.

Ello va de la mano con la consideración de lo esférico como perfecto, siendo sus atributos la inmutabilidad, la belleza y el orden; un orden último que pone además al hombre como espectador central del curso del ser. Tal perfección la celebra Aristóteles en *Del cielo,* II, 4, 287b15-21, donde establece que

> ... a partir de esto, pues, resulta evidente que el mundo

75. *Del cielo*, II, 4, 287a3-10.

> es esférico, y torneado con una precisión tal que no tiene parangón con ninguna cosa salida de la mano <del hombre> ni con nada de lo que aparece ante nuestros ojos. Pues ninguna de las cosas de las que está compuesto es capaz de admitir una regularidad y exactitud tal como la naturaleza del cuerpo periférico.

Con Aristóteles la esfera queda perfectamente delimitada, comprendida y legitimada. Tanto que no será fácil en lo sucesivo para ningún pensador clásico y posclásico arrugar su superficie o proponer su inexistencia. Pero aún más interesantes que sus argumentos resultan los presupuestos y consideraciones axiológicas que llevan a Aristóteles a postular a la esfera como forma natural del cosmos. El texto de *Del cielo* abunda en consideraciones (presentes igualmente en sus otras obras) sobre "lo que es más divino", "lo mejor", "lo más simple", "lo anterior", que no hacen sino pasar en limpio inveteradas concepciones primarias fraguadas en los orígenes del filosofar griego. Vale la pena tener presente en este sentido, a modo de elocuente ejemplo sobre el primado de lo simple y lo anterior en el pensamiento griego, el siguiente testimonio de Jámblico sobre Pitágoras (ca. 582-ca. 507 a.C.):[76]

> Pocos días después <de su llegada a Crotona, Pitágoras> visitó la escuela. Una vez congregados a su alrededor los jóvenes, se sabe que les dirigió algunas palabras, por medio de las cuales los exhortó a estimar más a los más ancianos. Mostró que, tanto en el universo como en la vida, en los estados y en la naturaleza, es más venerado lo que precede en el tiempo que lo que le sigue, dando como ejemplos el levante <es más venerado> que el poniente, la aurora más que el crepúsculo, el principio más que el fin, la generación más que la destrucción; a su vez, en forma semejante, los autóctonos más que los forasteros; del mismo modo, en las colonias, los líderes y fundadores de un Estado <son los más venerados>, y, en general, los dioses más que los demonios, estos más que los semidioses y los héroes más que los hombres, y entre éstos, más los que son causa de nacimientos que los más jóvenes...

---

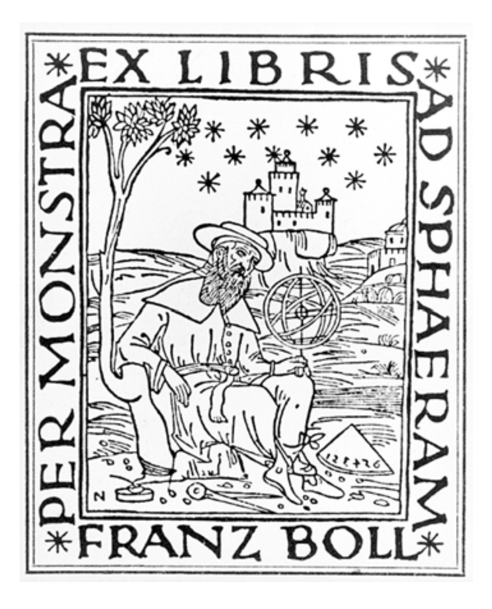
76. LFP I 256: Jámblico de Calquis (s. IV d.C.), *De vita Pitagorica liber*, ed. Deubner-Klein, Bibliotheca Scriptorum Graecorum et Romanorum Teubneriana, Leipzig, Teubner, 1937, VIII, 37-45.



Dios como geómetra, en el frontispicio de una Biblia francesa (Codex Vindobonensis 2.554) de mediados del siglo XIII, actualmente en Viena (Österreichische Nationalbibliothek). La amorfa masa primigenia aparece siendo sometida por el Creador a la figura esférica.

Tal como se advierte inmediatamente en el testimonio de Pitágoras, las consideraciones axiológicas –provenientes de estratos idiosincrásicos inconscientes del imaginario griego– tuvieron un lugar protagónico en el establecimiento de los fundamentos filosóficos de la cosmología emergente,

de la que el sistema aristotélico es, en cierto sentido, coronación. Claramente, el sistema astronómico aristotélico está basado en un conjunto de valores fundantes que podríamos llamar "precosmológicos", y que pueden resumirse en su exaltación de la simplicidad y la idealidad: sólo tal actitud ante lo real explica, por ejemplo, que el movimiento del cielo resulte el modelo cinético para la totalidad de la φύσις, o que las figuras más simples de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad, a saber, el círculo y la esfera, sean supuestas como el sustrato eidético primario de lo real, que abreva en el ámbito divino e inmutable.



Per monstra ad sphaeram (Mediante monstruos hacia la esfera) es el motto del ex libris de la colección personal del historiador de la astronomía Franz Böll (1805-1875). Este motto, escogido por Aby Warburg de entre el ideario de Böll para incorporar sus libros a la Kulturwissenschaftliche Bibliothek Warburg, sintetiza –según Warburg– el recorrido de la racionalidad occidental, que ha debido comprender mediante monstruosos mitos lo circundante hasta llegar a simplificar su orden postulando un bello cosmos limitado por la esfera celeste. El motto de Böll resulta así una suerte de nodo patético de la cultura euroamericana, en la medida en que relatos míticos de intensa carga emotiva sirvieron, por un lado, a) como puente hacia el dominio del espacio circundante mediante la ficción de la esfera, y, por otro lado, b) continuaron su efectiva influencia en ámbitos que –como el nuestro, protegido aún por la égida racional de la más perfecta esfera– no han podido sustraerse plenamente de los estratos mágico-míticos de la protocultura occidental.

IV. Los modelos planetarios de Eudoxo y Calipo

Democritus quoque, subtilissimus antiquorum omnium, suspicari se ait plures stellas esse quae currant, sed nec numerum illarum posuit nec nomina, nondum comprehensis quinque siderum cursibus. Eudoxus primus ab Aegypto hos motus in Graeciam transtulit.

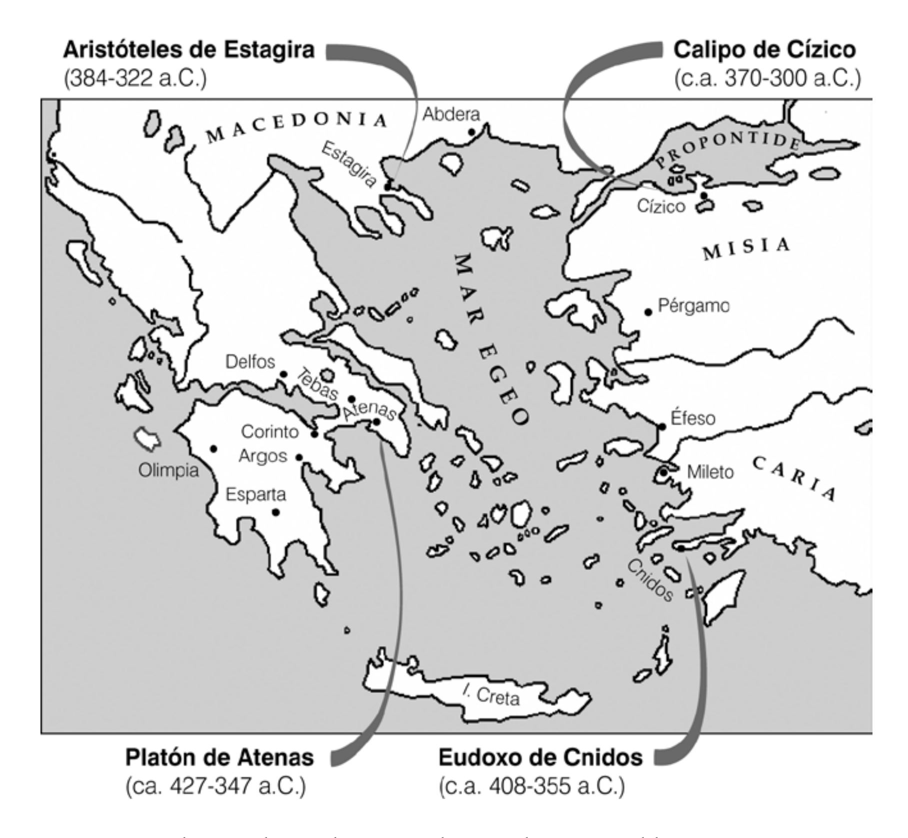
Demócrito, el más sagaz de los sabios antiguos, supone que hay más estrellas errantes de las que se cree; pero no fija su número ni los nombres; en su época ni siquiera estaba determinado el curso de los cinco planetas. Eudoxo fue el primero que llevó estos conocimientos del Egipto a Grecia.

Séneca, *Cuestiones naturales*, VII, 3

El cosmos griego es, pues, un universo esférico y limitado. La esfera exterior que encierra la totalidad de las cosas existentes contiene a las estrellas fijas, que deben su nombre al hecho de que mantienen invariantes sus posiciones relativas. Esta permanencia hace posible la identificación de grupos de estrellas bajo constelaciones o asterismos. De todas las constelaciones las más significativas para los contempladores del cielo de cualquier época son las zodiacales, denominadas de ese modo por encontrarse en el "camino de los animales" (ζῴδιον), en referencia a las figuras constelatorias, mayormente de animales, que pueblan el cinturón celeste por el que transitan la Luna y el Sol y los cinco planetas visibles a simple vista (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno) en sus cíclicas trayectorias anuales. La importancia de las doce constelaciones del zodíaco desde el punto de vista cosmológico es para Aristóteles mayor, pues el Sol, en la peculiar manifestación de su recorrido anual, representa la fuerza cósmica que produce la generación y la corrupción en el mundo sublunar a través de la sucesión de las estaciones (§§ 29-30).[77] La regular mutabilidad del cielo, testimoniada como hace notar el propio Aristóteles por las generaciones de los hombres,[78] ejerció sin duda un poderoso influjo sobre las mentes de quienes supusieron –tal el caso de los filósofos griegos–, aceptando la repetición incesante de lo mismo, la permanencia del ser, y buscaron

77. *Acerca de la generación y la corrupción*, II, 10, 336b3-10.
78. *Del cielo,* I, 3, 270b12-17.

la explicación de su dinámica propia guiados por la convicción de que el orden de la naturaleza poseía su fundamento en la inteligibilidad misma de lo real, emanada de un principio divino.



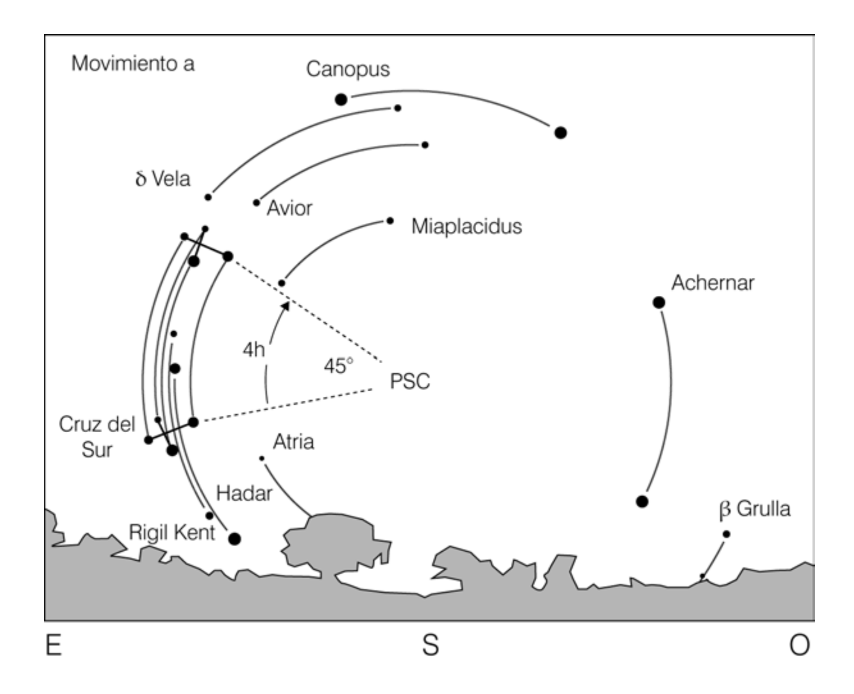
Platón, Eudoxo, Calipo, Aristóteles, cosmólogos griegos del s. IV a.C.

Sin embargo, el sereno discurrir del cielo portaba un incómodo enigma para los geómetras-astrónomos-filósofos reunidos por la Academia platónica. La regularidad del movimiento de la «esfera de las estrellas fijas» (ἡ ἀπλανὴς σφαῖρα), conocida también como la "esfera del cielo" (ὁ κύκλος τοῦ οὐρανοῦ) o la "bóveda estrellada" (τὸ κύτος ἀστέριον), se manifestaba junto a un fenómeno de difícil asimilación: el movimiento errático (hoy entendido como aparente pero entonces como efectivo) de los planetas, principalmente de Mercurio, Venus y Marte, aunque también de Júpiter y Saturno en menor medida. La dificultad –esta dificultad

precisamente– fue el motor del desarrollo de modelos explicativos que lograron reducir la errancia al λόγος, disolviendo las intrincadas trayectorias planetarias en esquemas idealizantes, racionales, aptos para el descubrimiento de proporciones y armonías en lo observado. Sus investigaciones se llevaban a cabo a cielo abierto, con la observación a simple vista como principal instrumento de descubrimiento y con la medición trigonométrica de ángulos como lenguaje de interpretación de los fenómenos. Vale la pena, en este punto, aunque sea con la imaginación, reponerse en la experiencia profunda de mirar el cielo cada noche, como aquellos hombres lo hacían. La serenidad del movimiento celeste dispone el ánimo de un modo sutil y abierto, dirige el intelecto a la pregunta por las causas de la regularidad observable, dispone la sensibilidad para la comprensión de ese orden como un κόσμος (lo adornado), y –de tan permanente y regular– invita a la consideración de su fundamento como inteligible y divino. Los platónicos que nos ocupan (incluido Aristóteles) así, al menos, lo concibieron.

Estos científicos –Platón, Eudoxo, Calipo, Aristóteles–, inscriptos a su vez en una tradición de observación –relativamente antigua hacia mediados del s. IV a.C.– distinguían claramente los tres principales movimientos observables del cielo (de aquí en adelante los denominaremos «movimiento a», «movimiento b» y «movimiento c»), los cuales podían ser captados, en aquel tiempo al igual que ahora, a simple vista mediante la observación nocturna paciente y sistemática. Nos detendremos en este punto con cierto detalle en la medida en que la comprensión de dichos movimientos será el hilo conductor de nuestro análisis del sistema astronómico aristotélico, puesto que a la explicación de tales movimientos celestes, fundamentalmente, está orientada la introducción de numerosos motores inmóviles en el texto de *Metafísica*, Λ, 8 que nos ocupará principalmente a continuación.

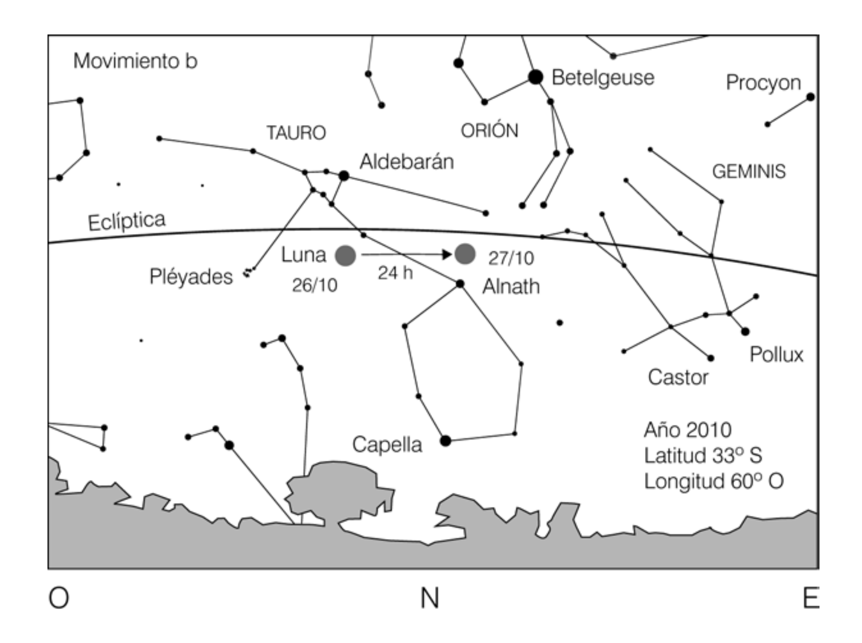
En primer término estos observadores reconocían a) un *movimiento uniforme de rotación*, el más evidente, que traslada a todos los cuerpos visibles, de Este a Oeste, completando una revolución en aproximadamente 24 h y manteniendo constante la posición relativa de las, así llamadas, estrellas fijas. Este movimiento (el de rotación de la esfera celeste en su conjunto) se presenta al observador terrestre como si la totalidad del cielo se desplazara rotando sobre un eje común, el *eje del mundo*, cuyos engarces están situados en los polos celestes, uno de ellos siempre visible para el observador y el otro siempre oculto (los filósofos griegos podían ver sólo el polo boreal; nosotros, desde Sudamérica, accedemos sólo a la observación del polo austral). Por su parte, el centro de dicha esfera celeste está situado en el punto mismo de



Movimiento a. Se trata de un movimiento uniforme de rotación, el más evidente, que traslada a todos los cuerpos visibles, de Este a Oeste, completando una revolución en aproximadamente 24 h y manteniendo constante la posición relativa de las, así llamadas, estrellas fijas. Este movimiento (el de rotación de la esfera celeste en su conjunto) se presenta al observador terrestre como si la totalidad del cielo se desplazara rotando sobre un eje común, denominado en astronomía de posición eje del mundo, cuyos engarces están situados en los polos celestes.

observación, de allí que el pensamiento antiguo, en general, asumiera una comprensión geocéntrica (y aún topocéntrica) del universo. Se trata pues del movimiento más evidente y dominante de todos los del cielo, el único movimiento que los astrónomos griegos atribuían a la esfera de las estrellas fijas.

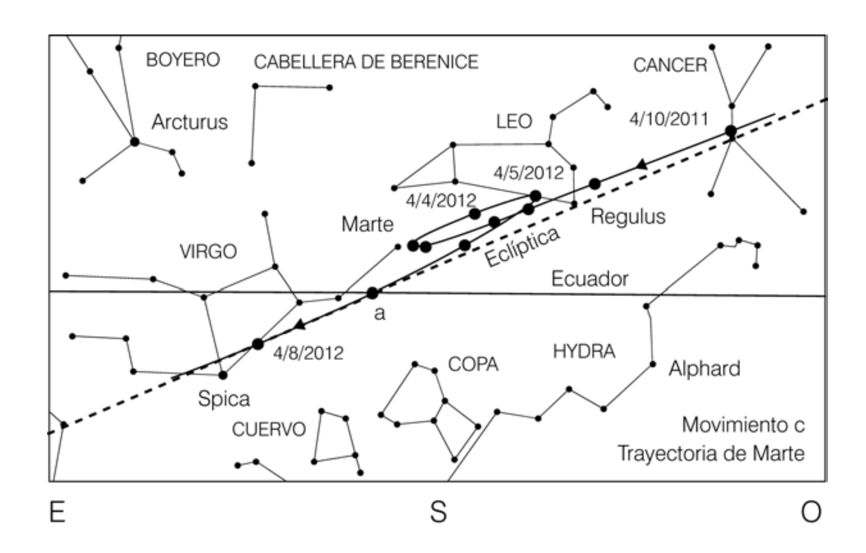
En segundo lugar distinguían b) un *movimiento circular de los planetas en sentido contrario al anterior (de Oeste a Este), en órbitas independientes, todas contenidas en el cinturón del zodíaco y con períodos de revolución particulares para cada astro*. Este movimiento, conocido como movimiento *directo* de los planetas, se superpone al movimiento diurno (movimiento a) y se advierte por un desplazamiento más lento que el anterior, de Este a Oeste, de los planetas respecto de las estrellas fijas y sobre el cinturón zodiacal, con períodos propios y órbitas distintas para cada uno de ellos. Al período de desplazamiento del Sol con este movimiento que recorre y define la línea media del zodíaco, lo conocemos con el nombre de año y a la trayectoria que dibuja, como *eclíptica*.



Movimiento b. Para un observador terrestre los planetas y el Sol presentan un movimiento circular en sentido contrario al movimiento diurno (movimiento a), de Oeste a Este, en órbitas independientes y con períodos de revolución particulares para cada astro. Todos estos movimientos más lentos que el movimiento diurno se hallan contenidos dentro del cinturón del zodíaco.

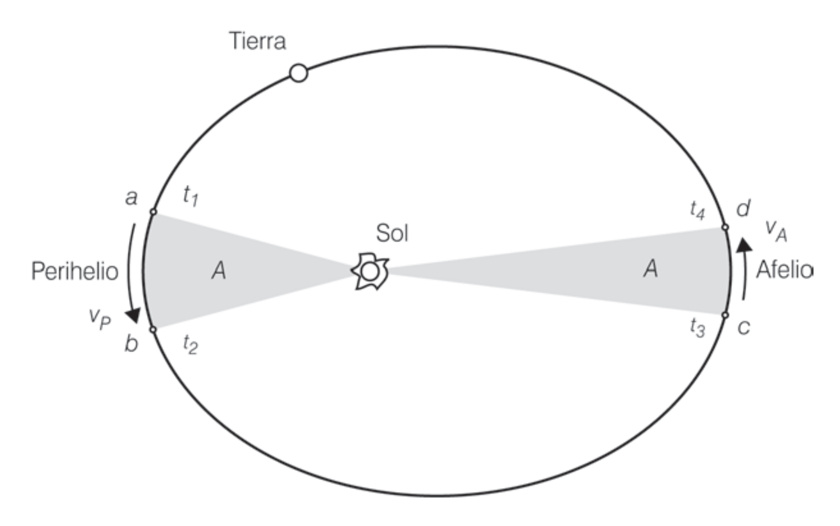
Finalmente fueron capaces de advertir también c) el *comportamiento errático que presentan los planetas visibles (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno) sobre sus propias órbitas*. En efecto, una inspección cuidadosa y prolongada del movimiento de los cielos revela que los planetas presentan ocasionalmente "estaciones" (ie. parecen detenerse respecto del fondo de las estrellas fijas) y "retrogradaciones" (aparentan moverse durante varios días o semanas en la misma dirección que el movimiento de las estrellas fijas, ie. de Este a Oeste). Todos estos movimientos son en verdad –lo manifestó el decisivo aporte de Copérnico– aparentes, aunque los antiguos los entendían como movimientos efectivos y reales, puesto que concebían a la Tierra en reposo. Los sistemas astronómicos de Eudoxo, Calipo y Aristóteles, que reseñaremos a continuación, pretenden dar cuenta de todos estos movimientos simultáneamente, y aunque cada uno de ellos lo logra de un modo diferente, todos se basan en el esquema geométrico inaugurado por el primero.

En el centro del cosmos griego –tal como lo entendieron estos pensadores– se encuentra la Tierra en reposo y en el espacio intermedio entre



Movimiento c. Este movimiento reproduce el comportamiento errático que presentan los planetas visibles (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno) en torno a sus propias órbitas. Estos planetas presentan "estaciones" (ie. parecen detenerse respecto del fondo de las estrellas fijas) y "retrogradaciones" (aparentan moverse aceleradamente en el mismo sentido que el movimiento de las estrellas fijas). Tanto este movimiento errático de los planetas como los movimientos a y b representados en las ilustraciones anteriores son aparentes, aunque los antiguos los entendían como movimientos efectivos y reales.

las estrellas fijas y la Tierra, los siete planetas conocidos en la Antigüedad. Respecto de los astros conocidos, Eudoxo, Calipo y Aristóteles mantuvieron el número y disposición establecidos por Platón en *República*, 616c-e, y *Timeo*, 38d-39a, quien –siguiendo el orden egipcio– los ordena, del centro a la periferia, del siguiente modo: 1) ☾ Luna (Σελήνη), 2) ☉ Sol (Ἥλιος), 3) ♀ Venus (Ἀφροδίτη, Ἑωσφόρος), 4) ☿ Mercurio (Ἑρμῆς), 5) ♂ Marte (Ἄρης), 6) ♃ Júpiter (Διὸς) y 7) ♄ Saturno (Κρόνος). Los cinco últimos son los que evidencian el comportamiento errático al que hemos aludido y a los que más propiamente cabe llamar πλανήτης (vocablo derivado del verbo πλανάω que significa *errar* o *vagabundear*), es decir, *astro[s] errante[s]*. La búsqueda de una explicación racional para ese movimiento errático fue el gran motor de la astronomía hasta la Modernidad, cuando la inversión copernicana (del geocentrismo al heliocentrismo) y la posterior introducción de las leyes de Kepler y Newton esclarecieron definitivamente el problema que esos movimientos importaban.



Debemos a Kepler el importante descubrimiento de la elipticidad de las órbitas planetarias (Primera Ley de Kepler), que marcó el fin de la concepción esferizante del cielo, permitiendo explicar las irregularidades en las velocidades orbitales planetarias. Dice Kepler en su *Astronomia nova* (parte 3, capítulo 40): "Mi primer error fue tomar la trayectoria del planeta como un círculo perfecto, y este error me robó la mayor parte de mi tiempo, por ser lo que enseñaba la autoridad de todos los filósofos y estar de acuerdo con la Metafísica". Con el Sol ubicado en uno de los focos de la órbita elíptica del planeta, la línea que une ambos astros barre áreas iguales en tiempos iguales (Segunda Ley de Kepler), de modo que si las áreas sombreadas son iguales, el planeta emplea el mismo tiempo $(t_2 - t_1)=(t_4 - t_3)$ para recorrer distancias desiguales (pues ab es mayor que cd), resultando en consecuencia que la velocidad en el afelio $V_A=cd/(t_4 - t_3)$ es menor que la velocidad en perihelio $V_P=ab/(t_2 - t_1)$. La Segunda Ley de Kepler indica que al igual que todos los planetas, la Tierra recorre su órbita con velocidad variable, razón por la cual para un observador sobre la Tierra la velocidad aparente del Sol también resultará variable.

IV.1. Mirar al cielo y usar el compás: 26, 33 ó 55 esferas

Aristóteles presenta en el capítulo Λ, 8 de la *Metafísica* (1073a14-1074a34), en el contexto más amplio de su célebre disquisición sobre el Primer Motor Inmóvil –cuya necesidad físico-astronómica ha sido a menudo soslayada en detrimento de su necesidad metafísica–, un sistema astronómico que, animado por principios inteligibles de orden inmaterial (los motores inmóviles), busca explicar en forma integrada los movimientos celestes observables dando cuenta de su operación como un Todo coordinado. Para construir su propio sistema, Aristóteles utiliza, como si fuesen módulos componibles, los sistemas geométricos de esferas concéntricas u homocéntricas, ie. que poseen un *mismo* (ὅμοιον) *centro* (κέντρον), desarrollados en la Academia por Eudoxo y Calipo para

describir los movimientos particulares de cada astro. El resultado es un asombroso sistema de un gran número de esferas concéntricas que como modelo teórico da cuenta adecuadamente (aún cuando algunos aspectos de su funcionamiento no puedan resultar esclarecidos plenamente) del grueso de los movimientos aparentes del cielo.

Nuestra interpretación de *Metafísica*, Λ, 8 propone una lectura que –basada fundamentalmente en los movimientos aparentes del cielo– intenta comprender a la propuesta aristotélica como una integración *mecánica sui generis* (aclararemos luego este concepto) del sistema de Calipo, en el que campea, siguiendo a Eudoxo, una comprensión *cinemática* de los movimientos celestes, ie. una indagación que se ocupa de la descripción de los fenómenos desentendiéndose de la problemática de sus *causas* (las cuales constituyen por cierto el núcleo de la preocupación aristotélica). El examen de los aportes de Eudoxo y Calipo será, pues, propedéutico para el desarrollo de nuestro objetivo principal: la descripción del sistema astronómico aristotélico.

Formado en su juventud en medicina por Filistio, Eudoxo ejerció como médico durante algunos años, pero pronto orientó su vocación hacia las matemáticas –¡fue también discípulo de Arquitas de Tarento!– y la astronomía, cumpliendo asimismo, muy probablemente, un período de formación en los famosos observatorios de Heliópolis en Egipto. Además de sus notables aportes en astronomía, Eudoxo demostró que el volumen de la pirámide es la tercera parte del volumen de un prisma de su misma base y altura y que el volumen de un cono es la tercera parte del volumen del cilindro de su misma base y altura. Utilizó con gran provecho en sus indagaciones el famoso método de exhausión (única herramienta matemática compleja disponible antes del cálculo infinitesimal), al tiempo que sus investigaciones fueron la base de los más amplios estudios de Arquímedes sobre la esfera y el cilindro y sobre cónicas, esferoides y espirales. Tan grande era su fama que, según Plutarco, Platón lo habría recibido con frialdad a su regreso de Egipto, aunque otros testimonios manifiestan que el trato entre ambos fue siempre muy cordial (preferimos creer esto último). La obra que había dedicado a describir su sistema astronómico, titulada *Sobre las velocidades*, se ha perdido. Eudoxo también dirigió la Academia durante la experiencia de Platón en Siracusa, tiempo en que tuvo por alumno al propio Aristóteles.

Eudoxo encontró una solución geométrica muy ingeniosa para el famoso problema que le habría planteado Platón, a saber, ¿cómo es posible dar cuenta de los movimientos celestes recurriendo tan sólo a movimientos circulares simples y regulares? Su solución consistió, simplemente, en

interpretar a los movimientos observados como el resultado de la superposición de movimientos circulares uniformes, causados por un conjunto de esferas homocéntricas anidadas. Su dispositivo (un experimento mental) es de una ingeniosidad y eficiencia asombrosas. Eudoxo dispuso los ejes de rotación de cada una de las esferas que pergeñó en su fantasía inclinados unos respecto de otros con ángulos fijos y articuló el conjunto montando el eje de rotación de cada esfera sobre la esfera inmediatamente exterior, de modo tal que cada una de ellas, a la vez que rotara sobre su propio eje, fuera arrastrada por la rotación de las esferas externas. Disgregó, razonablemente desde su perspectiva de geómetra, los movimientos de cada planeta, dando así un tratamiento independiente a cada uno de ellos, y comprendió los movimientos del cielo estudiando por separado a las esferas propias de cada planeta. En cada grupo planetario eudoxino de esferas el cuerpo del planeta, ubicado en un punto fijo sobre el ecuador en la más interna de todas, recoge el movimiento compuesto de las (dos o tres) esferas superiores, y como resultado de esa composición se logra reproducir *grosso modo* el movimiento aparente de cada planeta (movimientos a, b y c).

Entre lo poco que sabemos del sistema de Eudoxo en forma directa y segura, y de las modificaciones que introdujo luego Calipo a su sistema, se destaca el fragmento de *Metafísica*, Λ, 8, 1073b4-31 en el que Aristóteles intenta presentar su propio sistema integrado del cielo reuniendo los separados subsistemas planetarios de Eudoxo, en su versión calipina, en un único modelo integrado, por así decir, mecánicamente. Puesto que el cielo se presenta, para Aristóteles, como una totalidad no fragmentada, resulta natural que haya concebido la necesidad de encontrar una explicación integral para el movimiento de todos los astros conocidos conformando una unidad armónica, tal como se presenta el cielo al observador. Así expresa Aristóteles, en un famoso y oscuro pasaje de su *Metafísica*, su visión del cielo como un todo unificado:[79]

> Pero si todas ellas conjuntadas [las esferas de los subsistemas planetarios calipinos] han de dar cuenta de los fenómenos, es necesario que haya, por cada planeta, otras tantas esferas, menos una, que giren hacia atrás y que devuelvan siempre a la misma posición a la primera esfera del astro que se halla situado debajo. Pues solamente así resulta posible que

79. *Metafísica*, Λ, 8, 1073b36-1074a14 (trad. Tomás Calvo Martínez, Madrid, Gredos, 1994). Las inscripciones entre corchetes son nuestras.

> todas ellas den como resultado la traslación de los planetas. Y puesto que las esferas en que éstos se desplazan son ocho por un lado [esferas de Calipo para los astros superiores: Saturno (4) y Júpiter (4)] y veinticinco por otro [esferas de Calipo para los astros inferiores: Marte (5), Mercurio (5), Venus (5), Sol (5) y Luna (5)], y las únicas que no es necesario que sean arrastradas para atrás son aquellas en que se desplaza el planeta situado más abajo [la Luna], las que tiran de los dos primeros hacia atrás serán seis [dos astros superiores con tres esferas antigiratorias cada uno (2x3=6)] y, de las cuatro siguientes, dieciséis [astros inferiores menos la Luna, con cuatro esferas antigiratorias cada uno (4x4=16)]. Y el número de todas, de las que los transportan [8+25=33] más de las que tiran hacia atrás de ellas [6+16=22], cincuenta y cinco [33+22=55]. Y si al Sol y a la Luna no se le asignan los movimientos que decimos, las esferas harán un total de cuarenta y siete.

El modelo aristotélico descrito en este breve pasaje se basa en los subsistemas planetarios calipinos, desarrollados sobre la base de los subsistemas originarios de Eudoxo. Para comprender el funcionamiento de estos "mecanismos" analizaremos primero los subsistemas más simples de Eudoxo y luego veremos de qué modo Calipo los complementó para mejorar la descripción de los fenómenos. Según la escueta descripción de estas figuraciones geométricas ofrecida por Aristóteles en *Metafísica*, Λ, 8, 1073b4-31 –§ 15– pasaje que para la reconstrucción de los modelos de Eudoxo y Calipo resulta por lo demás fundamental, Eudoxo dispuso para dar cuenta del movimiento del Sol y de la Luna subsistemas cualitativamente semejantes, formados cada uno por tres esferas homocéntricas.[80] Todo parece indicar, tal como han interpretado diversos autores de los siglos XIX y XX basándose en la descripción aristotélica y en los comentarios de Simplicio al *Del cielo*,[81] que en el caso de la Luna la disposición, velocidad de rotación

80. *Metafísica*, Λ, 8, 1073b17-22.

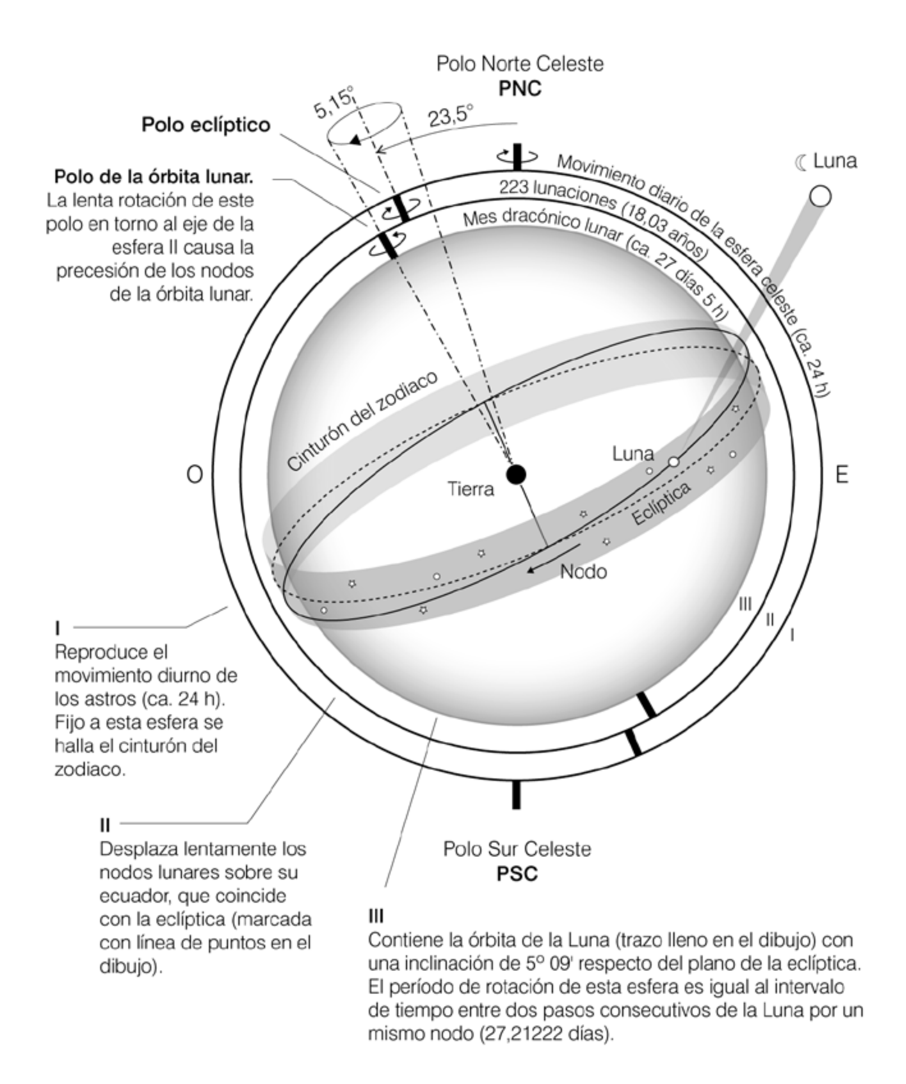
81. Los subsistemas de Eudoxo y Calipo, presentados por Aristóteles en *Metafísica*, Λ, 8, y discutidos con mayor detalle por Simplicio en su *Comentario al Del cielo,* han sido explicados satisfactoriamente por los trabajos ya clásicos de Giovanni Schiaparelli (1835-1910), reunidos en *Scritti sulla storia della astronomia antica*, Prima Parte, *Scritti Editi*, Bologna, Nicola Zanichelli, 1926 (para las temáticas aquí tratadas véase especialmente el Tomo II). Los comentarios, entre otros, de John Louis Emil Dreyer (1852-1926), D'Arcy Wentworth Thompson (1860-1948), Thomas Little Heath (1861-1940),

y función de estas esferas debió ser la siguiente, comenzando por la esfera externa: la primera esfera reproduce la rotación de la esfera de las estrellas fijas, de Este a Oeste, con un período de aproximadamente 24 h, mientras que la segunda esfera tiene su eje inclinado respecto de la primera en un ángulo de aproximadamente 23,5° de modo que su ecuador coincide con la *línea media del zodíaco* (la eclíptica) y es la responsable del movimiento de retrogradación de los nodos de la orbita lunar, con un período de rotación –de Este a Oeste– de 223 lunaciones (meses sinódicos) o bien 18 años, 11 días y 8 horas aproximadamente.[82] La tercera esfera contiene a la Luna fija en su ecuador y gira en torno a un eje inclinado en término medio 5° 09' respecto del eje de la segunda esfera, dando una vuelta completa de Oeste a Este en aproximadamente 27, 21 días, período que corresponde al mes dracónico o draconítico (movimiento b).[83] En la figura adjunta se ilustra el esquema que resulta de esta interpretación. La disposición y períodos de rotación que hemos indicado se basan en la interpretación de Schiaparelli

William David Ross (1877-1971), Joseph Owens (1908-2005), Philip Merlan (1897-1968), Norwood Russell Hanson (1924-1967), Geoffrey Ernest Richard Lloyd (1933-), y los más actuales de Istvan Bodnar, Theokritos Kouermenos e Ido Yavetz reseñados en la bibliografía, han enriquecido los trabajos fundacionales de Schiaparelli.

82. Hemos optado por indicar, cada vez que resulte necesario, los valores actuales de los parámetros astronómicos de cada astro a menos que se indique lo contrario. Esta metodología obedece al hecho de que en muchos casos no hay registro seguro del valor que los antiguos astrónomos griegos asignaron a estos parámetros, y a que en última instancia lo que interesa es saber si estos modelos eran adecuados para reproducir los fenómenos que los motivaron, siendo para ello necesario ajustarlos paramétricamente a las mensuras modernas (hecho que de ningún modo los falsea en su esencia). Sabemos además que en lo concierne a la dimensión geométrico-matemática del pensamiento griego, la preocupación por los resultados –léase en nuestro caso una exacta correspondencia del modelo con los fenómenos– nunca fue del mismo talante que la atención puesta en el procedimiento o el camino para obtenerlos, tal como sugieren Julio Rey Pastor y José Babini (*Historia de las matemáticas*, Barcelona, Gedisa, 2000, vol. 1, p. 66). Por otro lado, en lo que respecta al carácter empírico de la astronomía antigua, pese al hecho de que algunos astrónomos, por ejemplo Calipo, lograron realizar en algunos casos mediciones precisas (la determinación de la duración de las estaciones o el llamado ciclo calipino que permite calcular el ciclo lunar con asombrosa exactitud), en general, como señala Schiaparelli respecto de los períodos planetarios eudoxinos, sólo se intentaba la medición para obtener aproximaciones de todos estos valores (Schiaparelli, *Scritti*, vol. II, pp. 66-67). Tampoco debe dejar de tenerse presente la precariedad de los instrumentos de medición con que contaba la astronomía griega del s. IV a.C. y el hecho de que estos asuntos no constituían la preocupación de una comunidad interconectada, como resulta ser el caso con los problemas actuales de la ciencia. El esfuerzo colectivo siempre mejora los resultados, al menos en lo que respecta a la medición. El hecho de que se hayan rescatado del olvido los textos filosóficos y científicos que nos ocupan, y la importancia que nosotros les atribuimos, muchas veces nos hace perder de vista que, seguramente, fueron desconocidos y de poco interés para la mayoría de sus contemporáneos, constituyendo el esfuerzo exclusivo del genio de unos pocos.

83. Recibe el nombre de *mes dracónico* el tiempo que emplea la Luna en cruzar dos veces consecutivas un mismo nodo de su órbita.



Subsistema geométrico ideado por Eudoxo para explicar el movimiento de la Luna.
Los ángulos y los períodos de rotación indicados corresponden a valores actuales.

de la descripción dada por Simplicio en su comentario al *Del cielo* de Aristóteles.[84] Como creemos ha interpretado correctamente Schiaparelli, Simplicio parece confundir la correcta posición de las dos esferas interiores de la Luna, poniendo a la esfera más lenta en la posición de la tercera esfera con la intención de reproducir el lento movimiento de retrogradación

84. Schiaparelli, *Scritti,* vol. II, pp. 20-23.

de los nodos,[85] cosa que efectivamente se logra ubicándola, como hemos indicado, en el lugar de la segunda esfera. Este fenómeno de retrogradación es puesto en evidencia, como indica correctamente Simplicio, por el hecho de que la Luna no vuelve a la misma posición respecto de las estrellas del zodíaco cada vez que pasa por el punto de máxima digresión en latitud Norte o Sur, al tiempo que dicha posición se mueve lentamente de Este a Oeste. Sin embargo, si se sigue la descripción de Simplicio, hay que concluir que la Luna debería cruzar el plano de la eclíptica aproximadamente cada nueve años y no cada dos semanas, tal como la observación muestra que sucede. Estos puntos de máxima digresión en latitud característicos de la órbita lunar, al igual que los nodos, vuelven a hallarse ubicados casi en los mismos puntos en relación con el zodíaco sólo al cabo de 223 lunaciones. Con cierto fundamento Schiaparelli conjetura entonces que este período, también conocido como *ciclo de saros* por su relevancia en la predicción de los eclipses,[86] debió ser conocido por Eudoxo, aun cuando

---

85. Simplicio, *In Aristotelis de Caelo commentaria,* 494, 23; 495, 16 (una traducción al inglés de este texto puede consultarse en A. C. Bowen, *Simplicius on the Planets and Their Motions*, Boston, Brill, 2013).

86. A partir de un eclipse cualquiera, el ciclo de saros es el tiempo transcurrido para que la Luna vuelva a la misma fase y a la misma posición, respecto del nodo de su órbita, en la que se hallaba en aquel eclipse inicial, período tras el cual los eclipses se repiten en el mismo orden como consecuencia del complejo pero regular movimiento de los astros involucrados: Luna-Tierra-Sol. Resulta fácil establecer la duración del saros si se toma como referencia un eclipse total, digamos de Sol, donde la conjunción del Sol y la Luna ocurre con los centros de ambos astros alineados con uno de los nodos de la órbita lunar. Teniendo en cuenta que la Luna vuelve a pasar por un mismo nodo de su órbita cada 27,21 días (*mes dracónico*) y repite la misma fase como término medio cada 29,53 días (*mes sinódico*), mientras que el Sol vuelve a pasar por un mismo nodo de la Luna cada 346,62 días (*año dracónico*), la repetición del eclipse total considerado sucederá cada vez que vuelvan a coincidir nuevamente los comienzos de estos tres períodos. El *saros* está determinado entonces por el hecho de que 242 meses dracónicos (6585,36 días) equivalen aproximadamente a 223 meses sinódicos (6585,32 días = 18 años 11 días 7 horas 42 minutos) y también a 19 años dracónicos (6585,78 días). Se ha creído erróneamente que los babilonios utilizaban el ciclo de saros en la predicción de los eclipses, pero todo parece indicar que esto sólo fue posible recién alrededor de los siglos II o III a.C., durante el imperio seléucida, tras el encuentro de la cultura babilónica con la griega (O. Neugebauer, *The Exact Sciences in Antiquity*, New York, Dover, 1969, pp. 141-143). Schiaparelli, quien reconoce la habilidad de los antiguos babilonios en la predicción de los eclipses, emanada acaso de la importancia religiosa que les atribuían, duda también de que hayan sido capaces de determinar con cierta precisión la duración del saros durante la dominación sargónida entre ca. 2340-2150 a.C. (*Scritti,* vol. I, p. 75). Sobre la predicción de eclipses en Babilonia en períodos más recientes véase John M. Steele, "Eclipse Prediction in Mesopotamia", *Archive for the History of Exact Sciences*, 54, 2000, pp. 421-454. Para un pormenorizado análisis del saros y los eclipses en general en la Antigüedad véase: D. H. Kelley, E. F. Milone, *Exploring Ancient Skies, A survey of Ancient and Cultural Astronomy*, New York, Springer, 2011. El artículo "La explicación de los eclipses en la Antigüedad grecolatina", de Roberto Casazza & Alejandro Gangui, *Revista de Estudios Clásicos*, Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, vol. 39, 2012, pp. 79-103 comenta sobre el alcance del conocimiento y utilización del ciclo de saros para la predicción de eclipses en la

no es mencionado por Simplicio. Tal interpretación, que nos parece acertada, conduce a un sistema con la disposición y períodos de rotación de las tres esferas de la Luna como el que hemos descrito, el cual sólo corrige lo que a todas luces parece ser un error de Simplico en la posición de las esferas y agrega los períodos no mencionados para describir los fenómenos a los que el propio texto fuente alude.

La interpretación del subsistema eudoxino descrito por Aristóteles para el Sol es semejante a la anterior: la primera esfera reproduce el movimiento de las estrellas fijas, la segunda esfera, con su ecuador en la línea media del zodíaco, desplaza al Sol de Oeste a Este y es la más lenta de las tres, mientras que la tercera esfera –con su eje menos inclinado respecto de la segunda con un ángulo todavía menor que en el caso de la Luna– desplaza al astro en el mismo sentido directo que la segunda esfera completando una revolución en un año. Se desconoce cuál puede haber sido la razón por la cual Eudoxo introdujo tres esferas en el subsistema del Sol, dado que en principio resulta innecesaria para el Sol la suposición de un movimiento de mutación de su órbita análogo al movimiento causado en la Luna por la segunda esfera del subsistema lunar.

Los sentidos y períodos de rotación que hemos indicado para las esferas del Sol, al igual que en el caso de la Luna, corresponden a los sugeridos por intérpretes de los siglos XIX y XX a partir de la descripción de Simplicio de estos subsistemas. En rigor, Simplicio hace girar a la tercera esfera con el movimiento más lento de las tres y a la segunda con el período de revolución anual del Sol.[87] Al igual que en el caso de la Luna y como indica el propio Simplicio, la tercera esfera de su descripción tenía por objeto reproducir un supuesto movimiento de retrogradación (o movimiento directo, si se mantienen los sentidos de giro atribuidos por Simplicio a la segunda y tercera esfera) de un también supuesto desplazamiento en latitud del astro, puesto en evidencia por el hecho de que el Sol no asoma siempre en el mismo lugar del horizonte en los solsticios de verano e invierno.[88] Ross[89] concuerda con Schiaparelli,[90] a nuestro juicio correctamente, en que esta disposición de las esferas tiene que haber sido una interpretación errónea

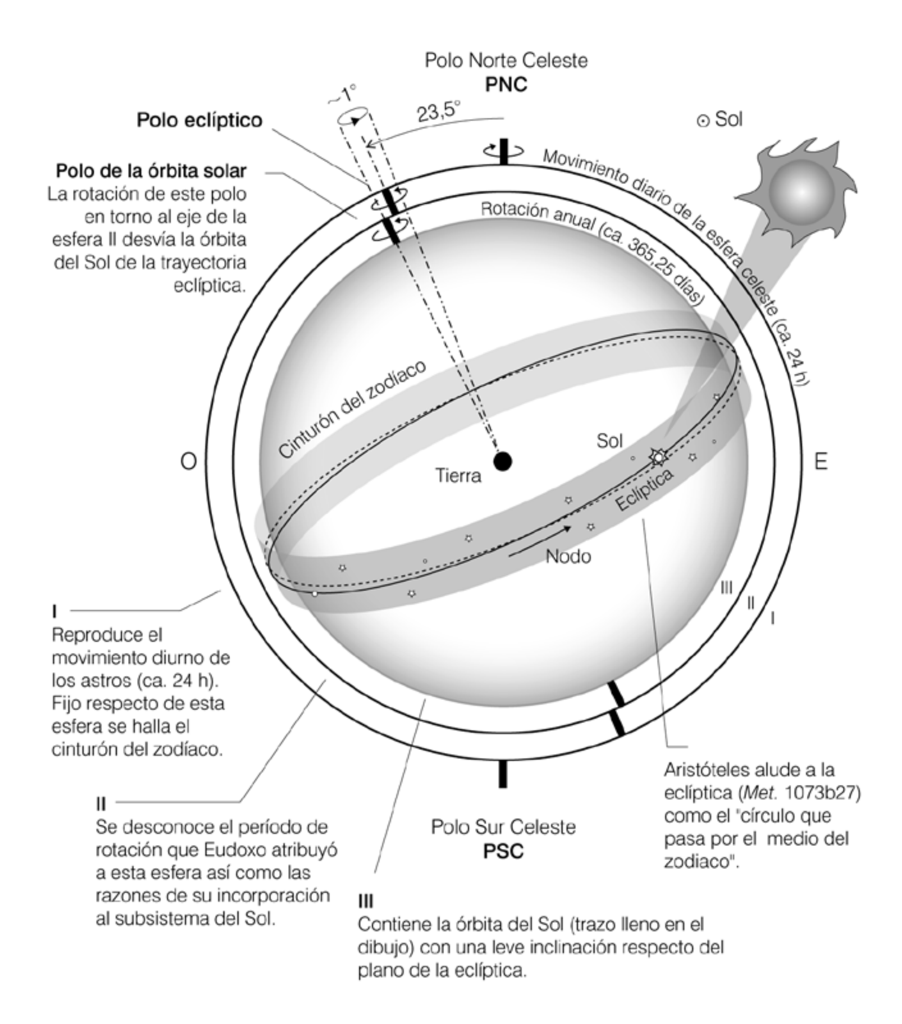
Antigüedad y reseña algunos eclipses (y sus reacciones sociales) documentados en fuentes literarias antiguas y tardoantiguas.

87. Simplicio, *In Aristotelis de Caelo commentaria,* 494, 1-13.

88. Simplicio, *In Aristotelis de Caelo commentaria,* 493, 15.

89. Aristotle*, Metaphysica. A Revised Text with Introduction and Commentary*, Oxford, Clarendon Press, 1924, reimpr. 1997, p. 387.

90. *Scritti,* vol. II, pp. 21 y 24-25.



Configuración más probable del subsistema eudoxino del Sol. Se desconoce cuál pudo ser el período de rotación y la función de la segunda y más lenta esfera de este subsistema. Probablemente, como sugiere Schiaparelli (*Scritti*, vol. II, pp. 26-27), la precesión de la órbita solar respecto de la eclíptica que esta segunda esfera causa pretendía reproducir una supuesta variación en la latitud de dicha órbita (postulada a partir de errores de observación y por analogía con variación latitudinal de la Luna).

de Simplicio del esquema de Eudoxo, dado que claramente si se mantiene la descripción simpliciana, el Sol debería permanecer durante años prácticamente en la misma latitud, cosa que evidentemente no sucede. Resulta más razonable pensar que la introducción de la esfera más lenta de este subsistema se debió a que los astrónomos académicos inferían por analogía, dada la recurrencia de un movimiento en latitud observado en los planetas

y la Luna, un movimiento en latitud también para Sol.[91] Por este motivo resulta también más razonable pensar, como lo han hecho los diversos interpretes siguiendo a Schiaparelli,[92] que la segunda esfera descrita por simplicio, además de tener el movimiento más lento de las tres, debió girar en sentido retrógrado y no de Oeste a Este como sugiere el compilador, produciendo así verdaderamente una retrogradación del nodo de la órbita a semejanza del mismo fenómeno observado en la Luna. En lo relativo a la inclinación que se le asignaba a la tercera esfera respecto del eje eclíptico, Plinio (23-79 d.C.) la consideró de 1°,[93] mientras que Teón de Esmirna (ca. 70-ca. 135 d.C.), siguiendo a Adrasto de Afrodisias (fl. comienzos del s. II d.C.), la calculó de 0,5°.[94]

Se ha querido ver en la particular disposición y movimiento de las tres esferas del Sol un intento de reproducir fenómenos asociados a la *precesión de los equinoccios* pero, hasta donde sabemos, este fenómeno que causa entre otras cosas la variación de la duración de las estaciones recién fue descubierto por Hiparco en el siglo II a.C.[95] Como bien señala Schiaparelli, si la intención de Eudoxo hubiese sido describir algún fenómeno similar al de la precesión de los equinoccios, no habría escapado a su fina percepción de geómetra que, en tanto se trata de una precesión del eje del ecuador en torno al eje de la eclíptica, bastaba para ello con sólo dos esferas, asignándole a la primera, la que porta el ecuador, un movimiento levemente superior al de las estrellas fijas, y a la segunda, con su eje inclinado 23,5°, el movimiento directo anual del Sol. Sin embargo, aún así, no hay forma en el esquema de esferas homocéntricas de compatibilizar esta configuración de dos esferas con otra que, portando a las estrellas fijas, proporcione el fondo necesario para producir el fenómeno tal como lo comprendió Hiparco o como lo conocemos hoy.[96] Resulta probadamente imposible producir, con un sistema de tres esferas concéntricas, el fenómeno astronómico de la precesión ecuatorial de los equinoccios, en tanto para ello se requeriría que tal sistema logre mantener la órbita del Sol fija en la línea media del zodíaco (eclíptica) y, simultáneamente,

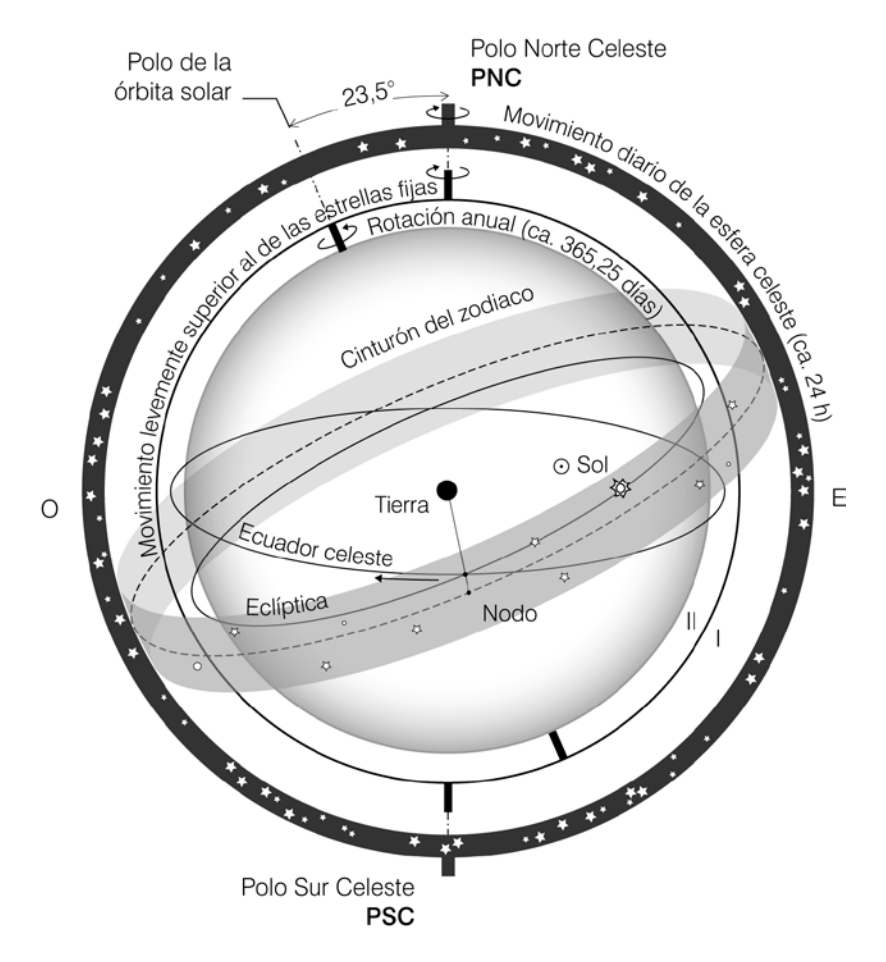
91. *Scritti,* vol. II, p. 27.
92. *Scritti,* vol. II, p. 32.
93. Plinio el Viejo, *Historia natural*, II, 16.
94. Teón de Esmirna, *Platonici Liber de Astronomia*, Ed. de Th. H. Martin, p. 174.
95. Clagett, M., *Greek Science in Antiquity*, New York, Abelard-Schuman, 1955, p. 96; Heath, *Aristarchus of Samos,* p. 200.
96. Debe tenerse presente que en la descripción de Simplicio la primera esfera del Sol no es la esfera que contiene a las estrellas fijas, de ahí que, al igual que Teofrasto, Simplicio llamara a esta esfera, tanto como a las demás esferas planetarias, ἀνάστρους (Simplicio, *In Aristotelis de Caelo commentaria,* 493, 18).

que cause un movimiento de precesión de los polos celestes en torno del eje de la eclíptica con el consecuente desplazamiento del eje del mundo respecto de las estrellas fijas.

La razón principal para descreer que el modelo eudoxino pudo tener la intención de reproducir estos movimientos por demás complejos para la geometría de esferas homocéntricas debemos buscarla no tanto en las limitaciones de sus herramientas matemáticas sino, como ha señalado Dreyer,[97] en el hecho de que la astronomía antigua, al menos la de Eudoxo y Calipo, a pesar de ser adecuadamente calificable como una «ciencia», en tanto persigue la explicación de los fenómenos, se halla todavía fuertemente condicionada por principios metafísicos apriorísticos, sin tener aún ni la pretensión ni la fuerza suficiente para modificarlos. En tal sentido difícilmente podamos conciliar los sistemas de Eudoxo, Calipo y menos aún el sistema aristotélico con la idea de un movimiento del eje del mundo, en tanto éste, concebido como el soporte y sustento inmutable del universo todo, resulta desde tales principios eternamente inconmovible. Lo cierto es que desconocemos los orígenes de este "mito de la mutación del orbe solar", como lo ha llamado Schiaparelli, quien pese a hacer algunos intentos por rastrear los supuestos fenómenos o imaginaciones que lo motivaron, reconoce que no tenemos ningún indicio cierto que nos permita resolver el enigma. Aún así, Schiaparelli reseña algunos valores conjeturados para el período de rotación de la tercera esfera del Sol, deduciendo de las descripciones de Adrasto un período de 2.922 años y de Jean Sylvain Bailly (*Histoire de l'astronomie ancienne*, Paris, 1781) un período de 7.200 años. Karl Richard Lepsius (*Chronologie der Alter Aegypter*, Berlin, 1849), también citado por Schiaparelli, asignó a esta esfera un período de 3.600 años.[98]

Para explicar las traslaciones erráticas de los planetas, Eudoxo dispuso cuatro esferas para cada uno de ellos, con las dos exteriores idénticas, en lo que respecta a su disposición, a las esferas primera y tercera de los subsistemas eudoxinos de la Luna y el Sol.[99] De este modo la primera esfera de cada subsistema planetario mueve de Este a Oeste al astro a la par de las estrellas fijas, completando una revolución diaria (movimiento a); la segunda esfera lo desplaza respecto de las estrellas fijas y a lo largo de la línea media del zodíaco –la eclíptica–, en sentido directo, de Oeste

97. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, p. 167.
98. *Scritti*, vol. II, pp. 28-40.
99. *Metafísica*, Λ, 8, 1073b22-32.



Schiaparelli (*Scritti*, vol. II, p. 41) entiende que si Eudoxo hubiese querido reproducir algún movimiento cercanamente similar a nuestra precesión de los equinoccios, habría remplazado, como se muestra en la figura, las dos primeras esferas de su subsistema del Sol, por una sola esfera rotando en el mismo sentido que la esfera de las fijas y con movimiento levemente superior a la revolución diaria (o levemente inferior si se pretende reproducir un desplazamiento en sentido directo de los equinoccios, como sucede en el real movimiento de precesión), logrando así que el eje de esta esfera, perpendicular a su ecuador, describa un movimiento de precesión respecto del eje eclíptico. Aún así, como es fácil comprender, no se logra realmente el fenómeno observable de la precesión de los equinoccios en tanto que la órbita solar no se mantiene en la línea media del zodiaco, que necesariamente se debe figurar en una tercera esfera que rote con un período de 24 h conteniendo, ésta sí, a las estrellas fijas.

a Este (movimiento b), con un período de rotación que para los planetas exteriores corresponde al respectivo período sidéreo (1,9 años para Marte; 11,9 años para Júpiter; 29,5 años para Saturno), mientras que para los planetas interiores (Mercurio y Venus) es de un año, pues acompañan, en

su movimiento aparente, al Sol.[100] Las dos esferas restantes fueron introducidas por Eudoxo para explicar las variaciones en latitud, las retrogradaciones y las estaciones de las trayectorias planetarias que, hoy sabemos, son aparentes (movimiento c).[101] La tercera esfera tiene su eje fijo sobre el ecuador de la segunda, de modo que sus polos se mantienen sobre la eclíptica. La cuarta esfera, que porta al planeta en su ecuador, se halla inclinada *con un cierto (pequeño) ángulo* respecto de la tercera. Estas dos esferas interiores (¡he aquí el punto decisivo del modelo!) rotan en direcciones opuestas pero con igual período de revolución.[102] Dado que en los subsistemas de Eudoxo los movimientos que reproducen estas esferas dependen de la posición del astro con respecto al Sol (elongación), sus velocidades de revolución son iguales –para los casos de Venus y Mercurio– al período sinódico del planeta.[103] El movimiento combinado de las esferas tercera y cuarta de Eudoxo fabrica para el astro, en virtud del pequeño ángulo existente entre uno y otro eje de dichas esferas, una trayectoria en forma de ocho acostado (∞) denominada *hippopede* (ἱπποπέδη) por la tradición matemática griega, que reproduce con bastante fidelidad las idas y vueltas aparentes de los planetas sobre el fondo estrellado de las fijas.[104]

El movimiento conjunto de estas dos esferas (movimiento c), sumándose al de la segunda (movimiento b) y al de la primera (movimiento a), reproduce el movimiento anual (b) y diario (a), al mismo tiempo que da cuenta de los incómodos bucles planetarios (c) tal como estos se presentan a simple vista para un observador terrestre. En su conjunto, el sistema de

---

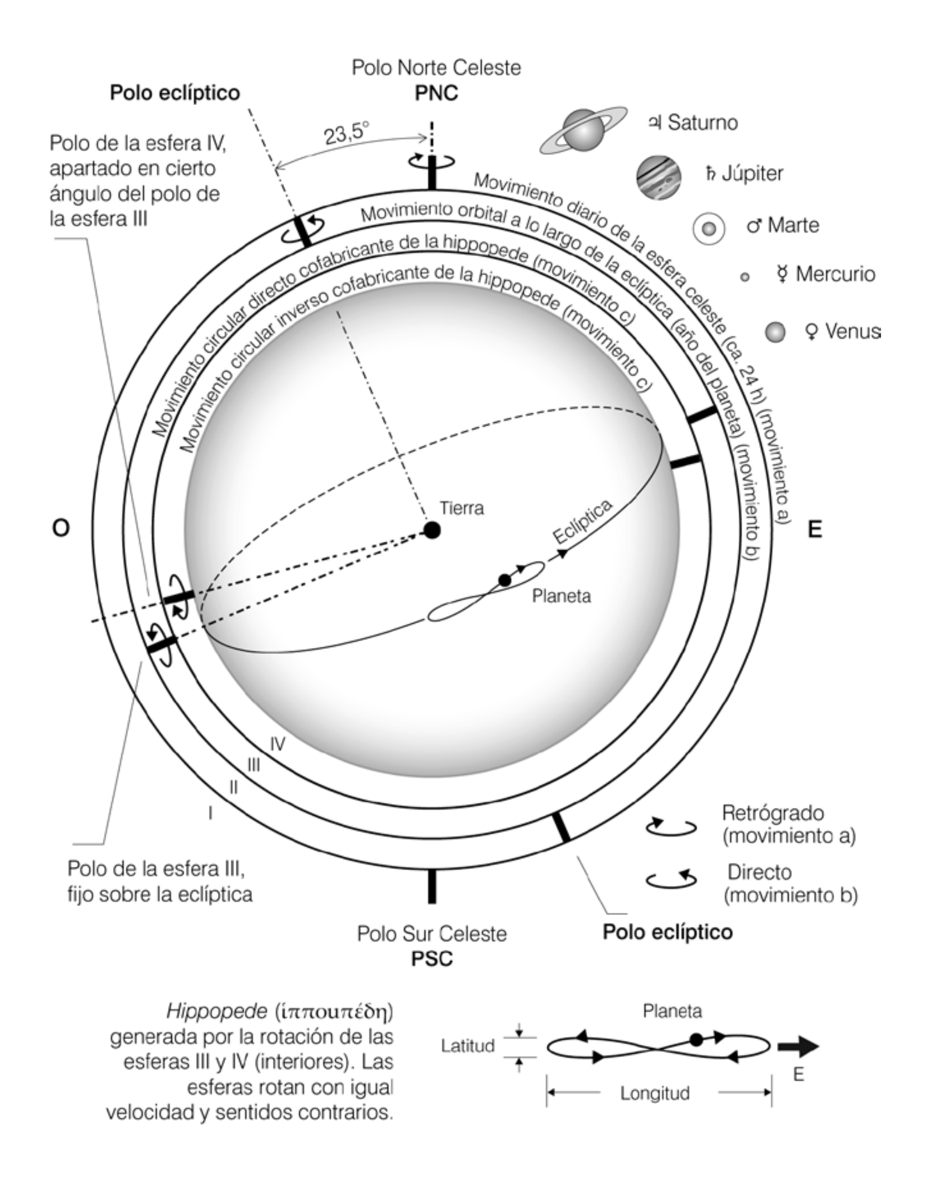
100. En el tratado *De mundo,* atribuido por la tradición a Aristóteles pero considerado por la mayoría de los filólogos apócrifo –hecho que resulta evidente por el estilo y el modo de presentación de la filosofía peripatética– se consignan los siguientes períodos para las órbitas directas de los planetas: 1 año para Venus y Mercurio, 2 años para Marte, 12 años para Júpiter y 30 años para Saturno (*De mundo*, 399a8-11). Estos períodos coinciden con los períodos supuestamente conocidos por Eudoxo según Simplicio (*In Aristotelis de Caelo commentaria*, 495, 26-29).

101. El movimiento errático aparente de los planetas se debe en realidad, ya en clave heliocéntrica, a que la Tierra no está en el centro del sistema sino que orbita alrededor del Sol al igual que los planetas y a que la Tierra y los planetas tienen velocidades orbitales diferentes.

102. Véase al respecto la interesante descripción de una suerte de danza celestial que, según Platón en *Timeo*, 38d-39a, dibujan en el cielo el Sol, Venus y Mercurio a lo largo del año.

103. *Período sinódico* o *revolución sinódica* es el tiempo comprendido entre dos oposiciones o conjunciones consecutivas del astro (en este caso Venus o Mercurio) y el Sol. Se entiende, claro está, que es una medición de movimientos aparentes desde una mirada, ingenua o no, geocéntrica.

104. La «hippopede» o «hippopede» o «grillete de caballo» es una curva semejante a la finta dibujada por el caballo con su pie durante ciertos ejercicios de equitación. Hoy conocemos a esta curva como «lemniscata». Vale la pena tener presente que para el caso de los planetas esta suerte de cinta moebiana plana dibujada por el punto móvil nunca se cierra sobre sí misma regresando a su punto original, puesto que están siendo al mismo tiempo arrastrados por el movimiento anual del astro.



Conglomerado de esferas de Eudoxo para describir el movimiento de los planetas Saturno, Júpiter, Marte, Mercurio y Venus.

Eudoxo está compuesto por 26 esferas, y su mérito mayor, grandísimo por cierto, consiste en haber ideado un mecanismo conceptual capaz de reducir las irregularidades a regularidades, ie. capaz de comprender al cielo como la manifestación sublime del orden propio del ámbito inteligible.

Sin embargo, las observaciones de Eudoxo fueron superadas por las de Calipo, quien consideró que debían agregarse algunas esferas para explicar fenómenos no observados por Eudoxo.

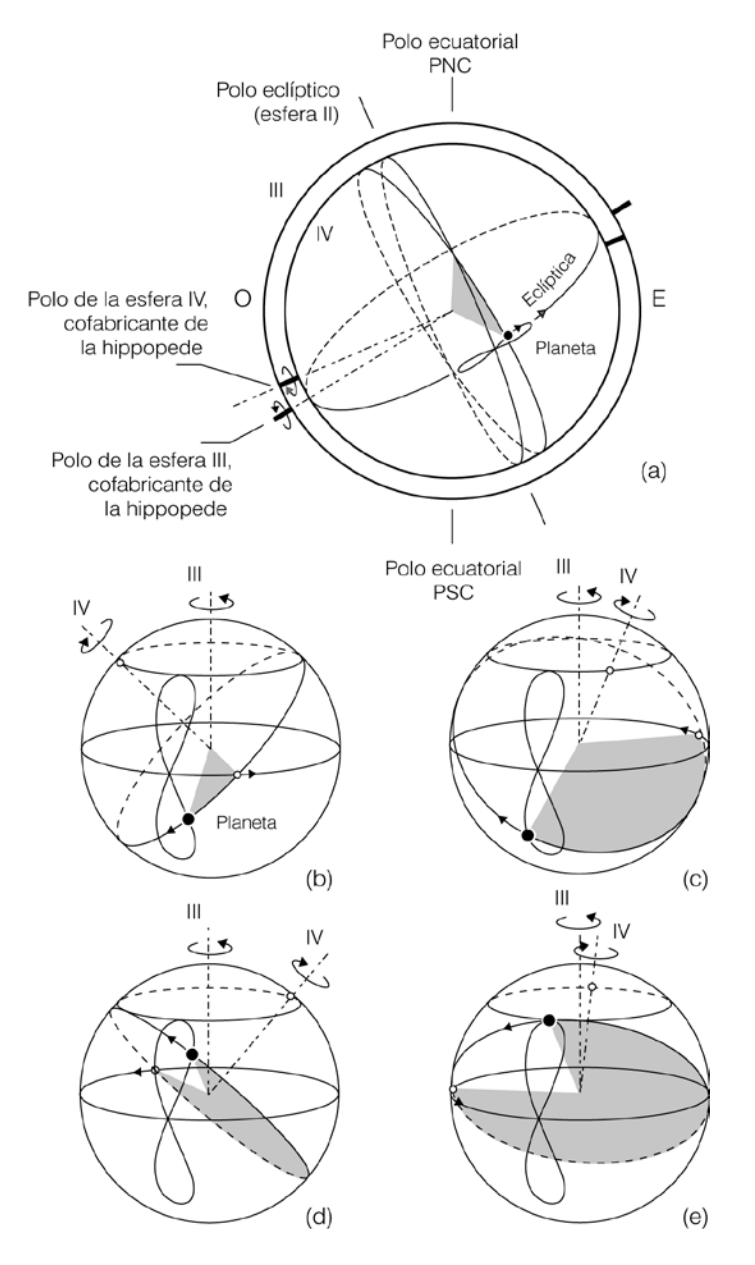
Fue Calipo de Cízico (*fl.* 330) un astrónomo formado con Eudoxo y Polemarco, que compartió tiempo de estudio con Aristóteles en Atenas,[105] quien mejoró el modelo del geómetra de Cnidos teniendo en cuenta la desigualdad de las estaciones. Calipo fue además autor de un calendario de 940 meses lunares o 76 años trópicos que mejoraba el ciclo metónico[106] y sincronizaba los cálculos lunares con los solares. Según nos describe Aristóteles (*Metafísica*, Λ, 8, 1073b32-1074a6), Calipo complementó los subsistemas planetarios independientes de Eudoxo, logrando una mejor descripción de los fenómenos. Y será su modelo, también homocéntrico y de base e impronta eudoxina, el que finalmente adoptará el Estagirita para construir su propia visión de la estructura del cielo. Calipo mantuvo sin modificación los subsistemas de Eudoxo para Júpiter y Saturno (los cuales describían con bastante precisión los movimientos de dichos planetas) pero agregó una esfera más a los subsistemas de Marte, Mercurio y Venus y dos esferas más a los subsistemas del Sol y la Luna.

El funcionamiento de las dos esferas adicionales introducidas por Calipo al subsistema eudoxino del Sol es en todo similar al de las esferas tercera y cuarta de los subsistemas planetarios del geómetra de Cnidos. Así, la cuarta esfera del Sol se halla dispuesta con su eje según un diámetro del ecuador de la tercera esfera, y la quinta, a su vez, con su eje inclinado, en un pequeño ángulo, respecto de la cuarta. Mediante este agregado se especula que Calipo habría logrado incorporar al subsistema de Eudoxo las irregularidades en longitud en la órbita aparente del Sol, explicando de este modo el fenómeno de la duración desigual de las estaciones, ignorado por su antecesor y que él mismo había medido con gran exactitud,

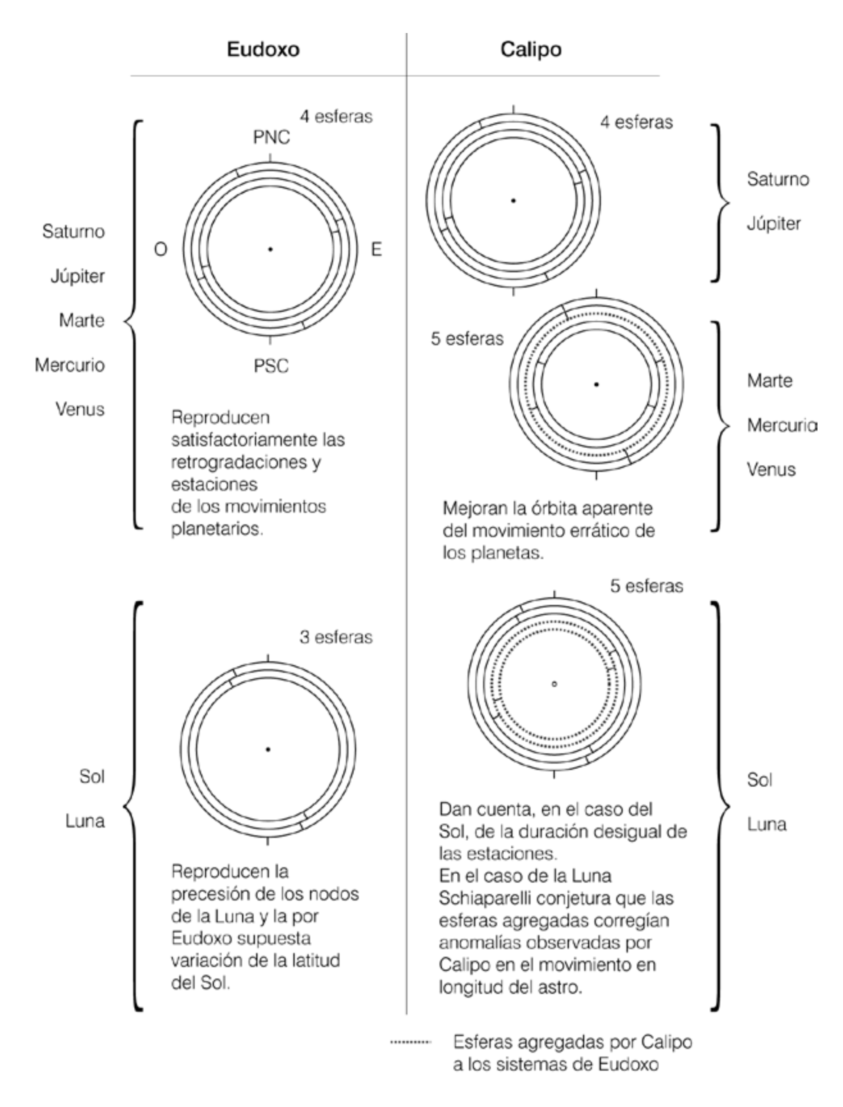
---

105. Tomás de Aquino afirma en su *Comentario al libro XII de la Metafísica,* Lectio 10, n. 12, siguiendo a Simplicio, que Aristóteles corrigió y amplió (*corrigens et supplens*) codo a codo en Atenas junto a Calipo el sistema de Eudoxo (*quae ab Eudoxo inventa fuerant*). La profundidad de tal vínculo merece ser puesta en duda, en tanto el sistema de 55 esferas de Aristóteles se aparta seriamente del de 33 esferas de Calipo. El breve texto de *Metafísica*, Λ, 8 tampoco permite conjeturar nada positivo sobre la eventual amistad y/o colaboración científica entre ambos filósofos. Ross (*Aristóteles*, p. 142) da por buena la idea de que Aristóteles y Calipo fueron amigos.

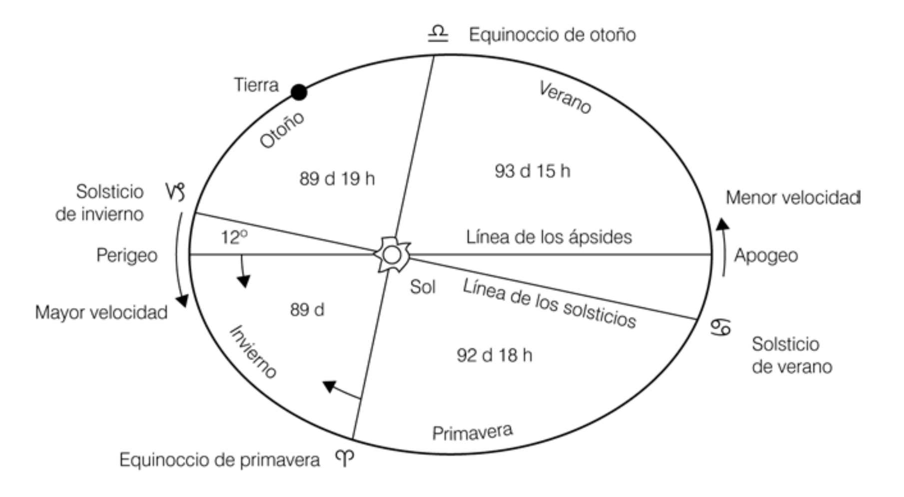
106. El ciclo metódico recibe su nombre de Metón, astrónomo griego del siglo V que hizo agudas mediciones; entre ellas, logro establecer con precisión el solsticio de verano del 27 de junio del año 432 a.C. El ciclo metónico establece la casi equivalencia entre 6.940 días, 235 meses lunares y 19 años trópicos (en rigor, hay sólo dos horas de diferencia entre los meses lunares y los años trópicos). Tal equivalencia tiene una propiedad muy útil para la predicción de eclipses: al repetirse en cada ciclo las fases lunares, es posible calular con aproximación mediante estos ciclos las sizigias venideras.



(a) Hippopede o lemniscata esférica generada por las esferas III y IV de los subsistemas eudoxinos para el movimiento planetario. En (b), (c), (d) y (e) se muestra en forma exagerada y en momentos sucesivos la trayectoria planetaria que resulta de la composición de los movimientos de ambas esferas (hemos rotado las figuras de modo que el eje de la esfera III quede dispuesto de forma vertical para que se aprecie más claramente la generación de la hippopede).



Diferencia en el número de esferas entre los modelos planetarios de Eudoxo y Calipo. Una de las principales mejoras aportadas por Calipo a la astronomía eudoxina es la introducción de la duración desigual de las estaciones en el subsistema del Sol, que el propio Calipo parece haber medido con gran exactitud asignándole valores muy similares a los actuales. Resulta también notable el hecho de que la determinación indirecta del ciclo lunar (o período sinódico: tiempo que media entre dos conjunciones sucesivas de la Luna y el Sol) a partir del ciclo calipino de 27.759 días, correspondiente a 940 lunaciones, arroje un valor del ciclo lunar que difiere sólo en aproximadamente 10 segundos del valor determinado actualmente de 29 días 12 horas, 44 minutos y 12 segundos (Schiaparelli, *Scritti*, vol. II, p. 85). En la representación de los subsistemas calipinos de cinco esferas para Marte, Mercurio y Venus hemos dispuesto las tres esferas interiores siguiendo la orientación de los respectivos polos, tal como ésta fue conjeturada por Schiaparelli (pp. 79-81).



Equinoccios y solsticios, según la duración actual de las estaciones para el hemisferio Norte. Como es bien sabido, se da el nombre de estación al tiempo que emplea la Tierra en recorrer el camino que va de un solsticio a un equinoccio y de un equinoccio a un solsticio. Dado que la órbita de la Tierra es elíptica (con el Sol en uno de sus focos), la velocidad de la Tierra no es uniforme a lo largo de su trayecto (Segunda Ley de Kepler) y por ello la duración de las estaciones es desigual. Si la línea de los ápsides (el eje mayor de la órbita elíptica de la Tierra) coincidiese con la línea de los solsticios, la duración de las estaciones contiguas a cada lado de dicha línea serían iguales (eso se produjo en el año 1280 de nuestra era por lo cual se dio que: invierno = otoño, primavera = verano). Actualmente, lo mismo que en tiempos de Eudoxo, Calipo y Aristóteles, estas líneas no coinciden, y por ello las cuatro estaciones tienen desigual duración. La duración de las estaciones varía continuamente aunque con mucha lentitud debido a que el punto Aries (equinoccio de primavera boreal) retrocede en el zodiaco en virtud de la precesión del eje terrestre unos 50” (segundos de arco) cada año mientras que el perigeo se adelanta unos 12” en el mismo tiempo, de modo que ambos puntos se acercan cada año casi 62” (Martín Asín, *Astronomía*, Madrid, Paraninfo, 1979, pp. 250-251).

estableciendo (hacia el 330 a.C.) para la duración de las mismas, contando desde el equinoccio vernal (punto Aries) para un observador del hemisferio Norte, los siguientes valores: primavera, 94 días; verano, 92 días; otoño, 89 días; invierno, 90 días.[107] Thomas Little Heath, que analiza el modelo calipino en detalle, ha señalado que esta representación del movimiento del Sol tuvo tanta precisión como las obtenidas más tarde por medio de círculos excéntricos y epiciclos en los sistemas de cuño ptolemaico.[108] Respecto del agregado de dos esferas similares a las del Sol para la Luna, éstas habrían

107. Resulta curioso que Eudoxo desconociera –y la omisión parece deliberada acaso para simplificar su sistema– las mediciones de Metón y Euctemón, quienes varias décadas antes ya habían advertido dichas diferencias en las estaciones. Al recoger Calipo esas diferencias se ve obligado a introducir nuevas esferas (Ross, *Aristóteles*, p. 391).
108. Heath, *Aristarchus*, p. 216.

sido introducidas para corregir las irregularidades en longitud observadas en la órbita de la Luna, descubrimiento que habría sido obtenido por comparación de la hora de algunos eclipses de Luna con las correspondientes longitudes de la Luna, fenómenos para los que la ἱπποπέδη eudoxina también resultaba útil (aún cuando no lograba dar cuenta de la evección).[109]

La esfera adicional agregada a Venus, Mercurio y Marte probablemente obedeció a que los subsistemas de Eudoxo no reproducían con total precisión las respectivas órbitas aparentes de dichos planetas, sobre todo en el caso de Marte. Schiaparelli ha demostrado que el agregado de una esfera más a las dos que producen la ἱπποπέδη en el subsistema de Eudoxo para Marte dan al planeta una mayor velocidad directa y retrógrada sin modificar el movimiento en latitud, y con ello preservan mucho mejor las apariencias, siempre y cuando, claro está, se utilicen los períodos sinódicos correctos (correspondientes al período de rotación de las esferas tercera y cuarta) y no el incorrecto que manejaba Eudoxo –es decir, debe utilizarse el período de 780 días en lugar del de 260 días considerado por el matemático de Cnidos–. Ross agrega que una mejora similar en la descripción de los fenómenos parece lograrse con la quinta esfera para los casos de Venus y Mercurio.[110]

No sabemos a ciencia cierta si estos astrónomos fueron siquiera capaces de realizar algún cálculo predictivo utilizando estos ingeniosos modelos geométricos. Es probable que ésta no haya sido su principal motivación. Más bien pareciera que la «pulsión libidinal», si se nos permite la expresión, de aquellos indagadores estuvo orientada a descubrir el trasfondo inteligible de los fenómenos celestes –considerados divinos–, los cuales manifestaban el orden y la permanencia en lo real. Aún así, lo cierto es que si se toman los valores actuales para los parámetros de los modelos planetarios eudoxo-calipinos adoptados por Aristóteles, es posible, al menos en períodos de tiempo astronómicamente cortos, reproducir con asombrosa precisión las principales características de las orbitas planetarias. Recurriendo a las matrices de transformación rotacional basadas en los ángulos de Euler resulta sencillo mediante los procedimientos de cálculo actuales generar las trayectorias planetarias con los modelos de Eudoxo

---

109. Heath, *Aristarchus*, p. 216; Ross, *Aristóteles*, p. 391. La evección es una variación que afecta periódicamente al movimiento de la Luna en virtud de la atracción solar sobre el sistema Tierra-Luna. Sus efectos principales son el desplazamiento del perigeo de dicha órbita y la variación de su excentricidad (entre 0,045 y 0,065). El período de la evección es de 31 días, 19 horas y 26 minutos, y su amplitud, positiva o negativa, es de 1º 16'. Fue Claudio Ptolomeo, en el s. II d.C., quien logró advertir por primera vez el fenómeno.

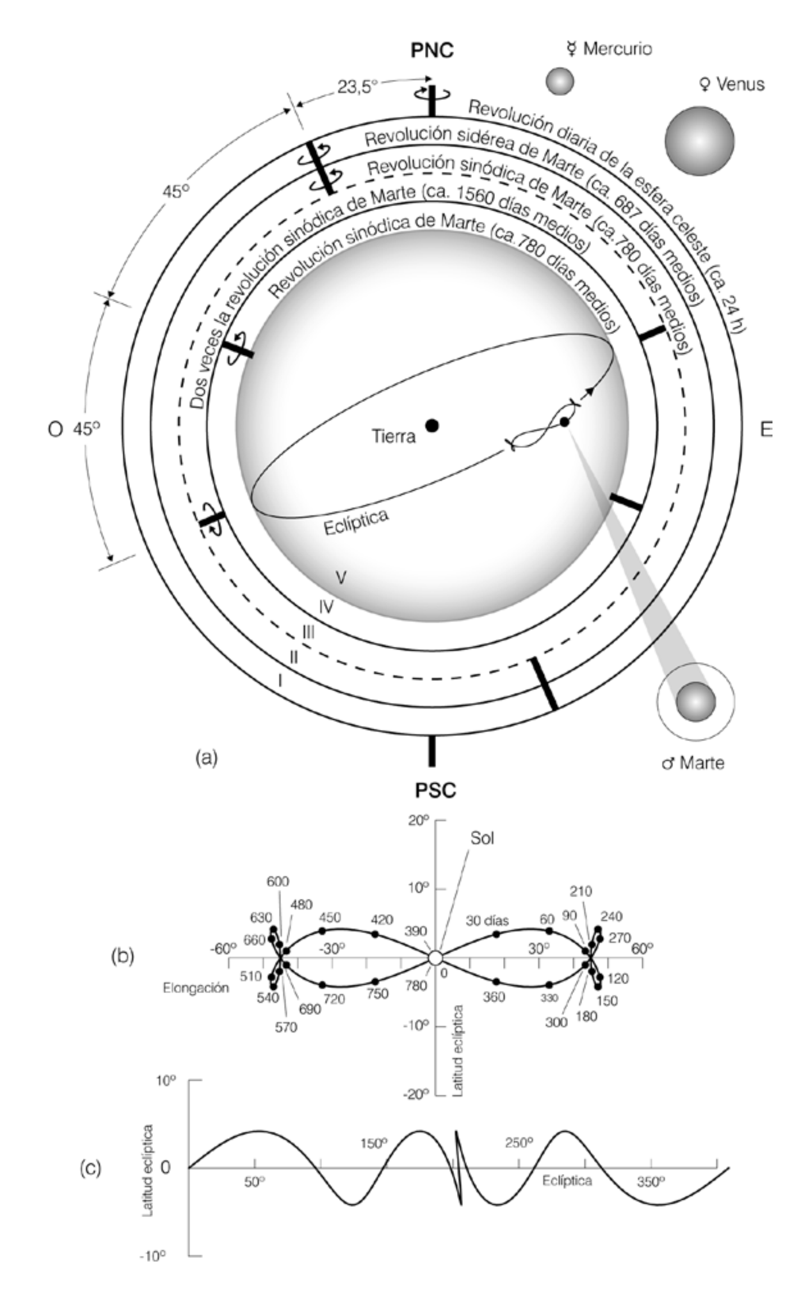
110. Schiaparelli, *Scritti*, vol. II, pp. 79-80.

Conjunciones y oposiciones causadas por los movimientos directos de los astros (movimiento b), desde la perspectiva heliocéntrica (a) y geocéntrica (b). En el sistema heliocéntrico (imagen a) los planetas superiores presentan conjunciones y oposiciones con elongaciones (distancia angular entre el Sol y el planeta, vista desde la Tierra, ángulo α de la figura) que varían de 0° (conjunción) a 180° (oposición) hacia ambos lados del Sol. Los planetas inferiores sólo presentan conjunciones superiores e inferiores y su elongación varía desde 0° hasta un valor máximo que para Mercurio oscila entre 18° y 28° y para Venus entre 45° a 47° (estas variaciones son debidas a la elipticidad de las órbita). En el gráfico se representan las elongaciones superior e inferior de Venus (planeta interior) y la conjunción y oposición de Marte (planeta exterior). En el sistema geo-homocéntrico de Eudoxo (imagen b) estas variaciones en elongación indican para los planetas superiores un movimiento autónomo mientras que los planetas interiores Mercurio y Venus parecen moverse ligados al Sol, tal como señala Platón en *Timeo*, 39a. La zona en donde se mueve el planeta interior respecto del Sol está representada en la imagen b por un cono sombreado.

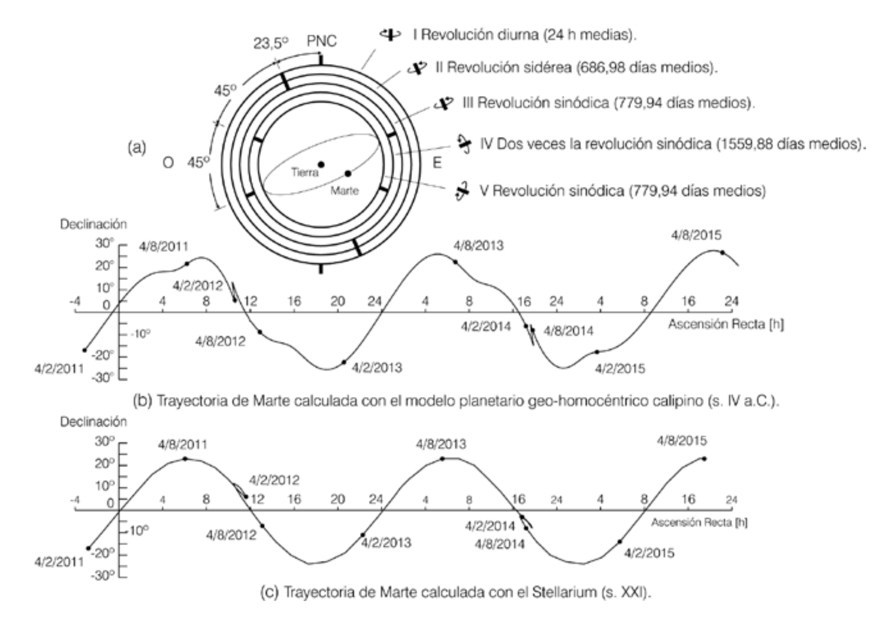
y Calipo y compararlas con las órbitas precisas obtenidas a partir de los conocimientos astronómicos de hoy. Los sorprendentes resultados que se obtienen muestran que estos sistemas son algo más que perspectivas meramente filosóficas o ideas científicas primitivas, sino muy por el contrario, son el origen histórico de nuestro modo de hacer ciencia y de nuestra comprensión del cosmos. Cabe suponer que nuestra más profunda y honesta mirada sobre la ciencia de los griegos será la misma que tendrá la posteridad sobre nuestros descubrimientos más recientes, puesto que entre las matrices heurísticas de uno y otro tiempo la distancia es, en cierto sentido, sólo aparente.

Del propio Aristóteles muchas veces se ha dicho que está lejos del pensamiento moderno porque su doctrina acerca de la naturaleza desconoce las matemáticas –que hoy constituyen el fundamento de nuestra física–. Pero el conocimiento que evidencia Aristóteles tan sólo en *Metafísica*, Λ, 8 acerca de estos sistemas geométricos del cosmos y la utilización que hace de ellos muestran que debió tener un conocimiento y habilidad matemática a la altura de aquellos astrónomos-geómetras (sabemos que a Eudoxo lo conoció y admiro tanto como a su maestro Platón).

El aporte de la cosmovisión aristotélica a la astronomía de Eudoxo y Calipo no es menor en tanto su comprensión de los fenómenos celestes pretende superar, mediante un sistema único e integrado, la visión de aquellos. Para lograr su objetivo, Aristóteles introduce, complejizando el sistema de los movimientos planetarios, esferas antigiratorias y motores inmateriales para todas las esferas del sistema resultante descrito en *Metafísica*, Λ, 8, 1073b39-1074a14, mostrando con ello una clara comprensión de la geometría y la dinámica implícitas en los sistemas de sus predecesores. La comprensión astronómica aristotélica excede la cuestión de los movimientos a + b + c antes descritos, en la medida en que además de dar cuenta de estos movimientos explica sus *causas*, a las que identifica con las famosas sustancias separadas inteligibles, cuyo *status ontológico* tanto ha discutido la tradición filosófica clásica, tardoantigua y medieval (vale la pena recordar que la tradición judeocristiana identificó a estos motores con las potencias angélicas, distinguiendo entre todos ellos al primero y más eminente, el Primer Motor Inmóvil como la expresión pagana del Dios de las escrituras). Atendiendo entonces a esta complejidad, no ya sólo astronómica sino ontológico-metafísica de la reformulación aristotélica del problema, detendremos aquí por un momento el análisis de los movimientos celestes para prestar cierta atención a las premisas generales del pensamiento aristotélico, sin cuya comprensión resulta inviable



Trayectoria de Marte. (a) Modelo calipino de Marte con las esferas dispuestas siguiendo la interpretación de Schiaparelli. Los períodos de revolución considerados para el cálculo numérico de las trayectorias corresponden a valores actuales. (b) Figura generada por las esferas III, IV y V de Calipo. (c) Movimiento directo de Marte sobre la eclíptica generado por las esferas II, III, IV y V de Calipo.

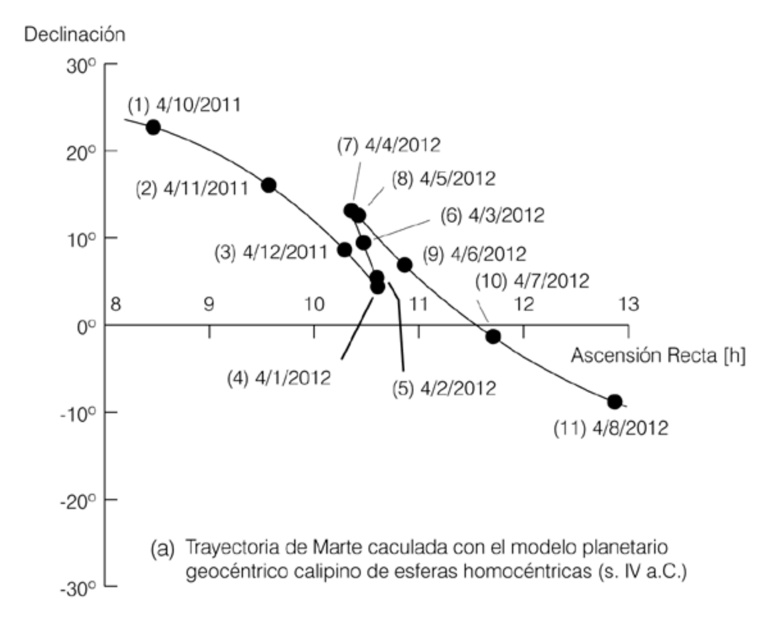


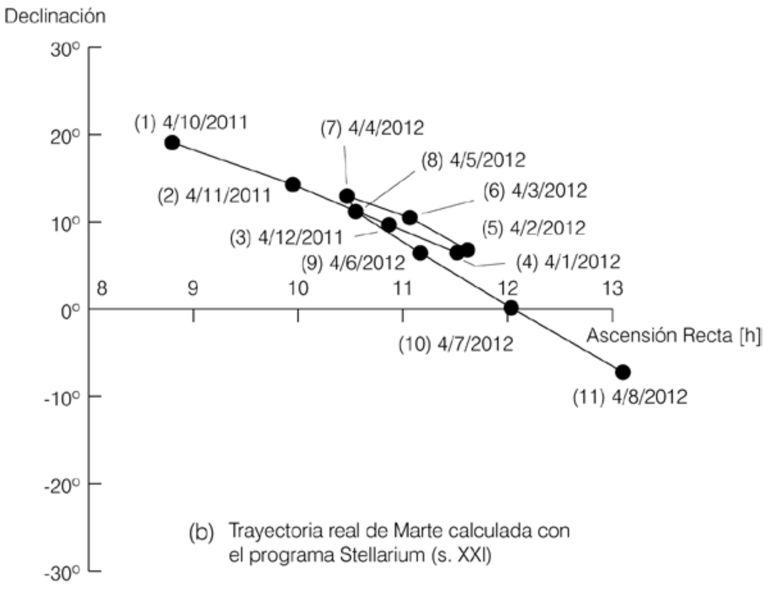
Comparación de las trayectorias aparentes de Marte, (a) calculadas con el modelo planetario geo-homocéntrico de Calipo (s. IV a.C.) y (b) con el programa Stellarium (s. XXI). Los valores asignados a los parámetros del modelo calipino (períodos de revolución de las esferas) corresponden a valores actuales, a saber, esfera I: 24 horas medias; esfera II: 686,98 días medios (revolución sidérea); esfera III: 779,94 días medios (revolución sinódica); esfera IV: 1.559,88 días medios (dos veces la revolución sinódica); esfera V: 779,94 días medios (revolución sinódica). Téngase presente que la asombrosa similitud entre las órbitas descritas sólo se da si se examinan períodos breves; en lapsos más prolongados las curvas tienden a apartarse considerablemente.

la intelección de su sistema del cielo. Una vez desplegadas, entonces, las doctrinas elementales de la física y la metafísica aristotélica, retomaremos (luego del breve excursus matemático que sigue) la cuestión de los movimientos específicos del cielo según Aristóteles.

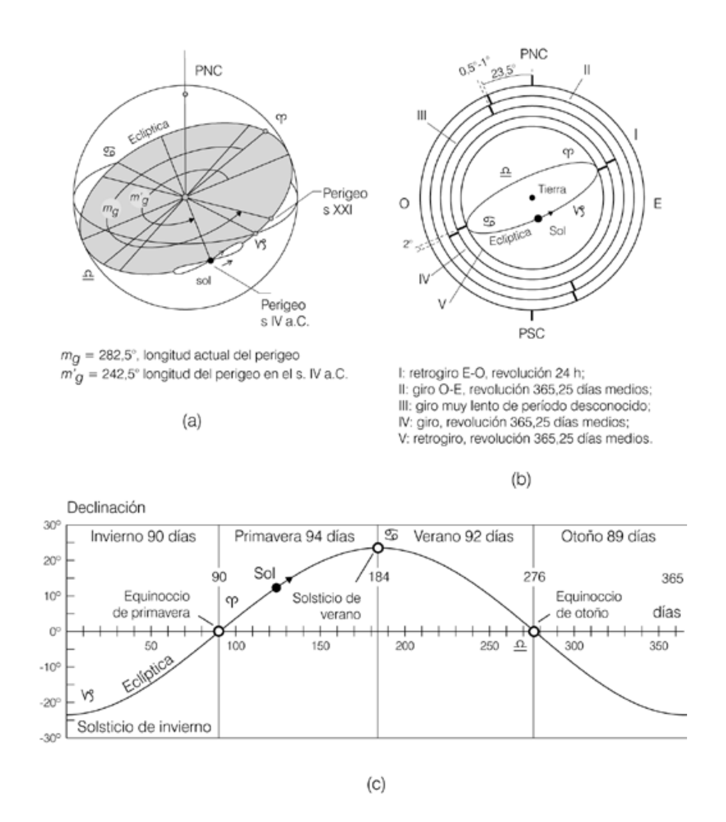
IV.2. Cálculo de las trayectorias planetarias en la astronomía esférica geocéntrica de Eudoxo y Calipo

Los recursos matemáticos y computacionales con que contamos en la actualidad hacen relativamente sencillo el cálculo de las trayectorias planetarias producidas por sistemas astronómicos geométricos de esferas homocéntricas como los ideados por Eudoxo y Calipo. Estos sistemas se basan en el supuesto de que las complejas trayectorias planetarias son la consecuencia de la superposición de movimientos circulares simples, causados por esferas concéntricas





Trayectorias aparentes de Marte calculadas con el modelo planetario geo-homocéntrico de Calipo (s. IV a.C.) y con el programa Stellarium (s. XXI). Este gráfico presenta en forma aumentada la región de la retrogradación descrita ya en el gráfico anterior, utilizando los mismos ángulos y períodos. Los valores asignados a los parámetros del modelo calipino no son los usados por Eudoxo sino que corresponden, al igual que en el gráfico anterior, a valores actuales.

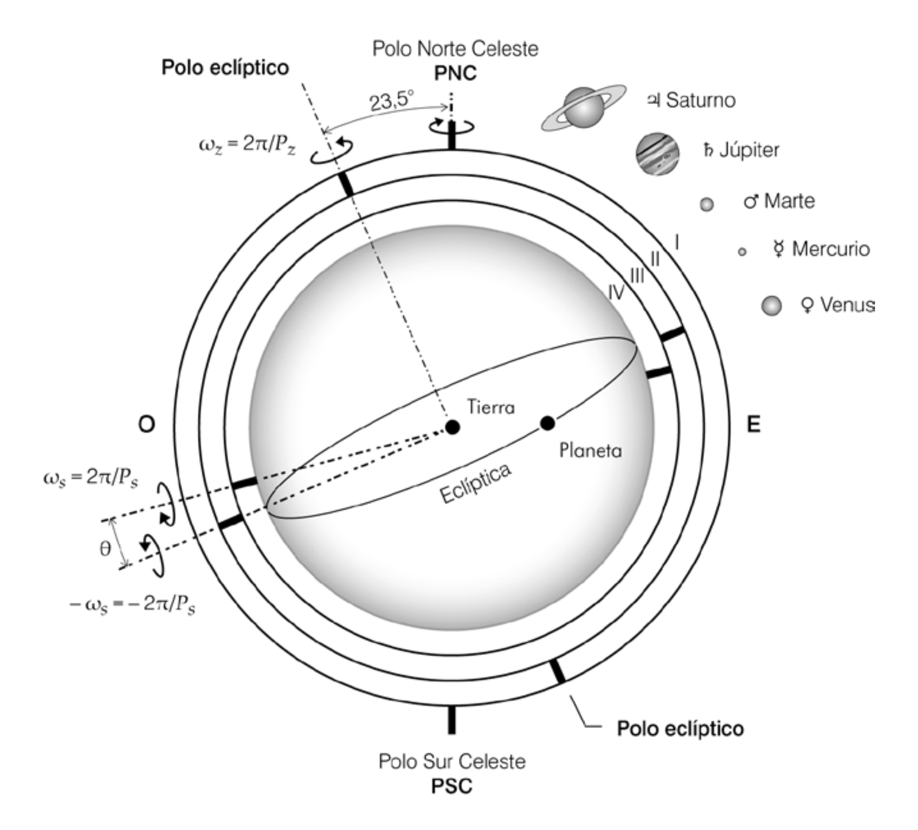


En la imagen (c) se muestra la trayectoria del Sol en coordenadas ecuatoriales, calculadas con el sistema que Calipo pergeñó para el astro, representado en la imagen (b). Para las tres primeras esferas –que siguen el modelo eudoxino del Sol– hemos respetado la descripción de Simplicio pero despreciando el movimiento de la tercera esfera cuyo período es desconocido. Esta simplificación no introduce serias alteraciones en el cálculo dado que éste abarca lapsos muy cortos en comparación con el período mucho más extenso que, según se supone, debió tener la revolución de esta tercera esfera. Asumiendo que la hippopede formada por las esferas IV y V tiene por objeto reproducir las duraciones desiguales de las estaciones, hemos iniciado el cálculo, como se muestra en la imagen (a), haciendo coincidir el centro de esta figura con la posición del perigeo en los tiempos de Calipo. En el sistema calipino, los movimientos directos y retrógrados asociados a la trayectoria hipopédica producen una velocidad eclíptica variable del Sol a lo largo de su revolución anual, efecto equivalente al causado por la elipticidad de la órbita del Sol en el sistema heliocéntrico. Es esta velocidad variable del Sol relativa a la posición de la línea de las ápsides (eje mayor de la órbita elíptica del Sol) la causa de la duración desigual de las estaciones, cuyo comienzo y fin se halla determinado por la líneas ortogonales de los solsticios y los equinoccios. Resulta entonces que es la separación angular entre la línea de los solsticios y la línea de los ápsides (longitud del perigeo) la que determina que el Sol no presente las mismas velocidades a lo largo del intervalo correspondiente a cada estación, produciéndose así su duración desigual. Las estaciones sólo presentan aproximadamente la misma duración de dos en dos (invierno = otoño, primavera = verano) sólo cuando estas dos líneas coinciden (longitud del perigeo = 0°). Sorprendentemente, la duración de las estaciones calculadas, del modo indicado, con el sistema calipino y mostradas en la imagen (c) coinciden casi exactamente con los valores que el astrónomo de Cnidos le atribuyo según sus cálculos, cuya modalidad, sin embargo, desconocemos.

dispuestas y articuladas convenientemente unas dentro de otras. El primero y el más original de estos sistemas fue ideado por Eudoxo para describir el movimiento de Saturno, Júpiter, Marte, Mercurio y Venus. Tal como hemos reseñado anterioremente, mediante la articulación de cuatro esferas por cada astro y una adecuada elección de la orientación y velocidad de rotación de cada esfera según el caso, el gran astrónomo de Cnidos logró reproducir las estaciones y retrogradaciones de estos astros con una aproximación, que se revela a nuestros cálculos modernos como significativa. Para describir el movimiento de la Luna y el Sol, Eudoxo consideró sistemas más simples, de tres esferas solamente. Calipo, discípulo de Eudoxo, manteniendo el mismo principio de funcionamiento, modificó levemente los sistemas de su maestro, agregando una esfera más para el caso de Marte, Mercurio y Venus, y dos esferas más para el Sol y la Luna, tal como hemos descrito anteriormente con mayor detalle.

Pese a la diversidad y complejidad que alcanzó la astronomía de esferas homocéntricas con las mejoras introducidas por Calipo y la integración aristotélica de estos sistemas en un sistema único de la totalidad de los movimientos celestes, el sistema de cuatro esferas es el más importante de todos ya que constituye la clave de solución que Eudoxo encontró al difícil problema de explicar las irregulares trayectorias planetarias. En este sistema, las dos esferas interiores (III y IV) giran con el mismo período de revolución pero en sentidos contrarios una de la otra y con sus ejes formando un pequeño ángulo que llamaremos θ. Bajo estos movimientos, el astro ubicado en el ecuador de la esfera más interna (IV) describe una trayectoria característica que el propio Eudoxo llamó *hippopede*. La esfera III a su vez se articula sobre el ecuador de la esfera II, que se halla sobre el plano de la eclíptica. La rotación de esta esfera II mueve el conjunto de las dos esferas interiores desanudando, por así decirlo, la figura de la hippopede. Si se eligen adecuadamente las orientaciones y velocidades de rotación de las esferas, el conjunto reproduce con muy buena aproximación el movimiento directo de cada astro con las estaciones y retrogradaciones que les son características.

El movimiento causado sobre el astro por la rotación simultánea de dos esferas respecto de una tercera en estos sistemas astronómicos resulta en todo análogo al movimiento de rotación de un cuerpo rígido, el cual puede describirse mediante los llamados ángulos de Euler θ, ϕ, ψ. Recurriendo a estos ángulos es posible descomponer el movimiento de un punto cualquiera (en nuestro caso equivalente a la posición del astro) sobre un cuerpo rígido con movimiento de rotación pura, como el resultado de tres rotaciones sucesivas. El punto rotado se expresa en las coordenadas del sistema de referencia respecto del cual se produce cada rotación, mediante las siguientes matrices



Conglomerado de esferas planetarias desarrollado por Eudoxo para Saturno, Júpiter, Marte, Mercurio y Venus. P_z y P_s corresponden a los períodos de revolución zodiacal (o sidérea) y sinódica respectivamente mientras que ω_z y ω_s son las velocidades angulares de las esferas para los mismos períodos de revolución, expresadas en radianes por unidad de tiempo.

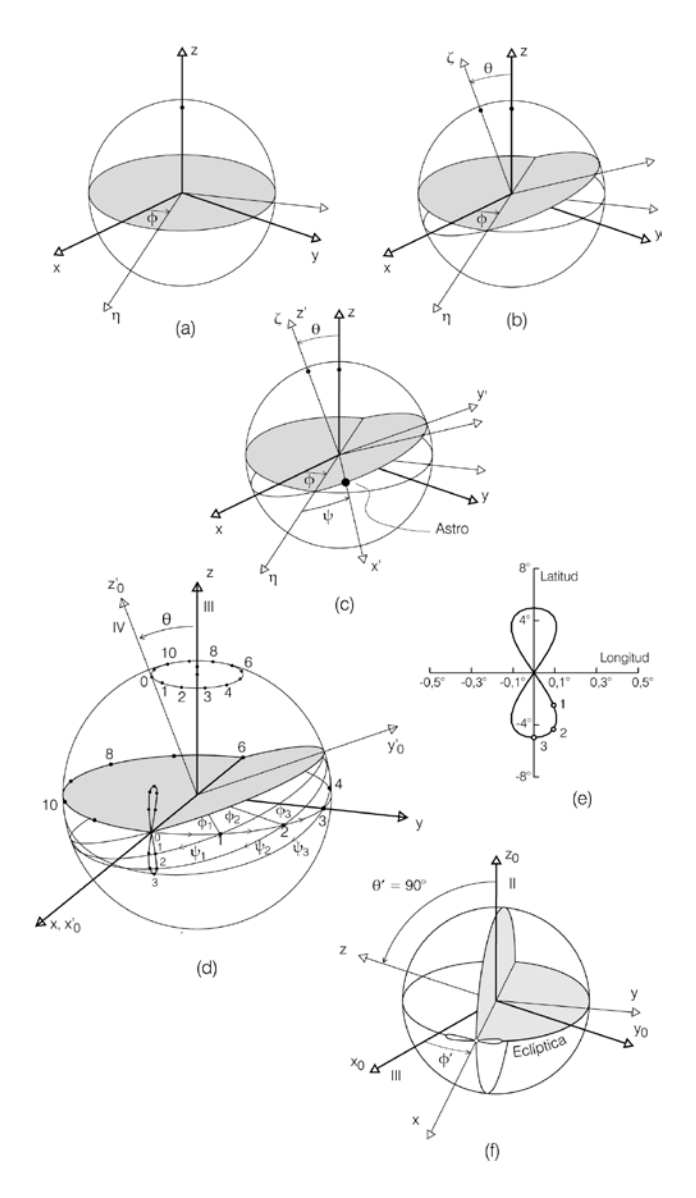
de transformación B, C, D. Cada una de estas matrices devuelve el punto rotado a las coordenadas del sistema no rotado.

$$B = \begin{pmatrix} \cos\phi & -\text{sen}\,\phi & 0 \\ \text{sen}\,\phi & \cos\phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},\ C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & -\text{sen}\,\theta \\ 0 & \text{sen}\,\theta & \cos\theta \end{pmatrix},\ D = \begin{pmatrix} \cos\psi & -\text{sen}\,\psi & 0 \\ \text{sen}\,\psi & \cos\psi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$X = B.\eta \qquad \eta = C.\zeta \qquad \zeta = D.X'$$

Donde, para nuestro caso, X´ representa las coordenadas del astro en un sistema fijo a la esfera IV rotando con ángulo ψ en torno a su eje; ζ las coordenadas del astro respecto de un sistemas con el eje z coincidente con el eje de la esfera IV, rotado un ángulo fijo θ respecto del eje de la esfera III; η representa las coordenadas del astro respecto de un sistema fijo a la esfera III y rotando en torno al eje de esta esfera con ángulo ϕ; y finalmente X representa las coordenadas del astro respecto de un sistema fijo a la esfera II, del sistema eudoxino.

Una rotación arbitraria de cualquier punto en el espacio puede expresarse en las coordenadas de un sistema de referencia en reposo mediante la aplicación simultánea de las tres transformaciones anteriores.



(a), (b) y (c) Representación de las tres rotaciones mutuamente independientes de un sólido en el espacio, definidas por los ángulos de Euler. (d) Rotaciones producidas por las esferas IV y III de los subsistemas planetarios de Eudoxo, en función de los ángulos de Euler. La sola rotación de estas dos esferas interiores del sistema eudoxino genera, como se aprecia en la imagen, la trayectoria en forma de hippopede que describe el astro fijado sobre el ecuador de la esfera IV. En la imagen (e) se muestra con mayor precisión, representada en coordenadas eclípticas, esta figura característica de la astronomía antigua. (f) Rotación eclíptica o zodiacal directa del astro causada por la rotación de la esfera II del sistema eudoxino, indicada también en función de ángulos de Euler.

$$X = BCD.X' = A.X' =$$

$$= \begin{pmatrix} \cos\psi \cos\phi - \cos\theta \operatorname{sen}\phi \operatorname{sen}\psi & -\operatorname{sen}\psi \cos\phi - \cos\theta \operatorname{sen}\phi \cos\psi & \operatorname{sen}\theta \operatorname{sen}\phi \\ \cos\psi \operatorname{sen}\phi + \cos\theta \cos\phi \operatorname{sen}\psi & -\operatorname{sen}\psi \operatorname{sen}\phi + \cos\theta \cos\phi \cos\psi & -\operatorname{sen}\theta \cos\phi \\ \operatorname{sen}\theta \operatorname{sen}\psi & \operatorname{sen}\theta \cos\psi & \cos\theta \end{pmatrix} . \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix}$$

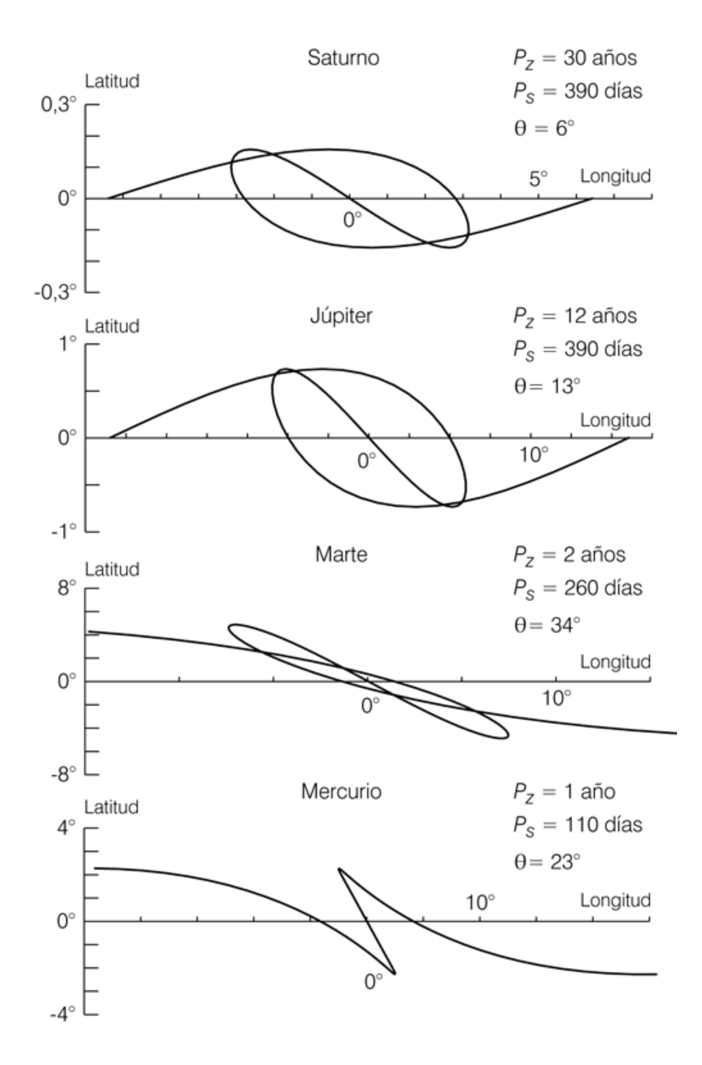
Podemos ver, tal como se muestra en la imagen (d) de la figura anterior, que la rotación producida por las esferas III y IV del sistema de Eudoxo respecto de la esfera II es en todo equivalente a la rotación descripta mediante los ángulos de Euler, resultante de la superposición de las rotaciones mostradas en las imágenes (a), (b) y (c), ajustadas y combinadas adecuadamente. Las posiciones del astro ubicado en el sistema *X'* fijo a la esfera IV puede obtenerse para cada instante de tiempo, respecto del sistema *X* fijo a la esfera II, si convenimos que: 1) el astro se encuentra en reposo respecto de la esfera IV en las coordenadas $(x', y', z') = (1, 0, 0)$; 2) el ángulo θ constante es igual al ángulo formado por los ejes de rotación de las esferas III y VI; 3) el ángulo ϕ describe la rotación de la esfera III con velocidad angular $\omega = 2\pi/P_s$ (donde P_s es el período de revolución sinódica del astro), de modo que $\phi = \omega.t$; y 4) el ángulo ψ describe a la rotación de la esfera IV con velocidad -ω, de modo que $\psi = -\omega.t$. Asumiendo estos valores para los ángulos de Euler, se obtiene la siguiente ecuación de transformación:

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos^2\omega t + \cos\theta \operatorname{sen}^2\omega t & (1 - \cos\theta) \cos\omega t \operatorname{sen}\omega t & \operatorname{sen}\theta \operatorname{sen}\omega t \\ (1 - \cos\theta) \cos\omega t \operatorname{sen}\omega t & \operatorname{sen}^2\omega t + \cos\theta \cos^2\omega t & -\operatorname{sen}\theta \cos\omega t \\ \operatorname{sen}\theta \operatorname{sen}\omega t & \operatorname{sen}\theta \cos\omega t & \cos\theta \end{pmatrix} . \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

De donde se obtienen las ecuaciones paramétricas de la hippopede de Eudoxo:

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos^2\omega t + \cos\theta \operatorname{sen}^2\omega t \\ (1 - \cos\theta) \cos\omega t \operatorname{sen}\omega t \\ \operatorname{sen}\theta \operatorname{sen}\omega t \end{pmatrix}$$

En la imagen (d) de la figura hemos representado mediante la rotación sucesiva de algunos puntos, el movimiento del astro que resulta de la rotación de las esferas III y IV del sistema eudoxino, al tiempo que en la imagen (e) se muestra en función de las coordenadas de latitud y longitud la hippopede o lemniscata que produce este movimiento. Para poder obtener la trayectoria del planeta respecto de las estrellas fijas o lo que es lo mismo, su movimiento directo en torno de la eclíptica, es preciso aplicar una nueva transformación a las coordenadas (*x*, *y*, *z*) obtenidas



Trayectorias de algunos planetas producidas por los subsistemas eudoxinos de cuatro esferas, calculadas mediante transformaciones de coordenadas en función de los ángulos de Euler.

según hemos indicado. Dado que en el sistema eudoxino el eje de rotación de la esfera III se encuentra fijo al ecuador de la esfera II y es arrastrado por ésta con el período de revolución sidérea o zodiacal (P_z) del astro, para reproducir el movimiento resultante de la rotación de las tres esferas más interiores, es preciso asumir las coordenadas anteriores como propias de un sistema rotado respecto de otro sistema en reposo que llamaremos sistema X_0 presentado en la imagen (f) de la figura. La trayectoria del astro

se obtiene aplicando ahora una nueva transformación a las coordenadas (x, y, z) que permita expresarlas en este nuevo sistema X_0 con el eje z en la dirección del eje de la esfera II. La nueva transformación de coordenadas viene dada ahora por:

$$\begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\psi' & -\mathrm{sen}\,\theta & 0 \\ \cos\theta'\,\mathrm{sen}\,\psi' & \cos\theta'\cos\psi' & -\mathrm{sen}\,\psi' \\ \mathrm{sen}\,\theta'\,\mathrm{sen}\,\psi' & \mathrm{sen}\,\theta'\cos\psi' & \cos\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

Asumiendo $\theta' = 90°$ y $\psi' = \omega_z.t$, con $\omega_z = 2\pi/P_z$ se obtienen los dibujos mostrados en la figura adjunta donde hemos representado las trayectorias planetarias ajustando los parámetros de transformación según los valores propuestos por Schiaparelli para los distintos astros en los modelos astronómicos de Eudoxo.[111]

Mediante un procedimiento equivalente al que acabamos de describir hemos calculado también las trayectorias planetarias de los subsistemas calipinos de Marte y del Sol, mostradas en el apartado anterior. Estos modelos geométricos no difieren en lo esencial de los pergeñados por Eudoxo, aunque Calipo aumentó el número de esferas, y alteró –para salvar los fenómenos– las orientaciones y velocidades de rotación consideradas por aquél.

111. *Scritti,* vol. II, pp. 66-77.

V. El sistema astronómico aristotélico

Caelum quoque primum inter cetera corpora habet armoniam...
In motu quoque, si mobile est, maximam habet uniformitatem,
si vero quietum est, maximam habet quietis unitatem.
Y el primer cielo tiene la mayor armonía entre todos los cuerpos...
Siendo móvil, tiene la máxima uniformidad de movimiento,
estando en reposo, tiene la máxima unidad de reposo.

Roberto Grosseteste, *Las operaciones del sol*, 1

Claramente, el sistema astronómico aristotélico está basado en un conjunto de valores e ideas fundantes que no se hallaban explícitos en los sistemas de Eudoxo y Calipo, a saber: a) lo perfecto (divino, inmutable) es anterior a lo imperfecto (mutable); b) los movimientos celestes pertenecen a un ámbito divino, y por tanto deben ser regulares, eternos y racionales; c), los movimientos circulares de las esferas celestes no tienen principio ni fin, por lo que deben estar causados por motores inmóviles que no cesen en su acción, considerados ἐντελέχειαι plenas de vida y felicidad; d) la unicidad del universo requiere de un Primer Motor Inmóvil; e) el movimiento eterno del universo está garantizado por el acto puro de ese Primer Motor Inmóvil, al que Aristóteles llama también "dios" (θεός). Este motor inmóvil es además pensamiento, y pensamiento del pensamiento (νόησις νοήσεως) (1075a34), ie. pensamiento del objeto más bello posible, que no es otro que sí mismo; y mueve al cielo en forma perpetua como resultado de su plenitud ontológica, es decir, por el Bien, la Belleza y la Verdad (no son estas sus palabras pero sí su sentido) que trasunta la plenitud de su realidad divina. Es pues el sistema astronómico aristotélico un sistema que descansa no sólo sobre fundamentos físicos sino también y fundamentalmente sobre supuestos metafísicos, hecho que no puede ser soslayado en el análisis de las particularidades de la comprensión aristotélica de los movimientos celestes.

Adoptando como base el modelo astronómico ideado por Eudoxo, aunque en la versión mejorada de Calipo, Aristóteles construyó un sistema unificado del cielo conforme a su doctrina del Primer Motor Inmóvil. En la cosmovisión aristotélica esta causa primera, fundamento de todo

cambio, produce el movimiento primero, eterno y único en su tipo,[112] que Aristóteles identifica con la traslación (rotación) simple del universo como un Todo (τὴν τοῦ παντὸς τὴν ἁπλῆν φοράν) (1073a29). Este movimiento primero, en tanto causado directamente por la οὐσία primera, corresponde específicamente al movimiento de las estrellas fijas, aunque también determina indirectamente la condición de los movimientos planetarios, de modo que su acción compromete a la totalidad del universo supralunar y sublunar.

Sin embargo, la introducción de un principio inteligible de índole inmaterial no constituye la principal dificultad en la adaptación del modelo eudoxo-calipino al modelo aristotélico, en la medida en que aquellos geómetras no se expiden sobre la causa última del movimiento, y ésta bien puede ser puesta sin más, en otro plano, por Aristóteles. Una dificultad aún mayor aparece con la introducción aristotélica en *Metafísica,* Λ, 8 de numerosos motores inmateriales –sustancias eternas por naturaleza, inmóviles en sí y sin magnitud (τοσαύτας τε οὐσίας ἀναγκαῖον εἶναι τήν τε φύσιν ἀϊδίους καὶ ἀκινήτους καθ᾽ αὑτάς, καὶ ἄνευ μεγέθους 1073a37)– para dar cuenta de las diversas traslaciones planetarias ya advertidas por los astrónomos académicos y manifiestas en la multiplicidad de esferas de los sistemas de Eudoxo y Calipo.

Para poder justificar los movimientos particulares de los astros errantes, atribuidos por Eudoxo y Calipo, como hemos visto, a la rotación superpuesta de esferas concéntricas, Aristóteles introduce –procurando ser fiel a los principios de su cosmología– tantos motores inmóviles como movimientos circulares simples o esferas en rotación sean necesarias para describir dichos movimientos. Dado que cada motor inmóvil sólo causa una rotación simple, el problema, desde el punto de vista físico, radica en el hecho de que –además del movimiento eterno y único del cielo como un Todo (movimiento a), que eventualmente podría ser justificado con un solo motor inmóvil– advertimos otros movimientos de rotación igualmente eternos (movimientos b y c) que explican el movimiento errático de los planetas (ἄλλας φορὰς οὔσας τὰς τῶν πλανήτων ἀϊδίους –1073a32–). Estas múltiples traslaciones postuladas por los modelos de Eudoxo y Calipo no poseen ni el mismo sentido de rotación, ni la misma velocidad, ni la misma orientación que el movimiento del universo en su conjunto y de allí la necesidad de una pluralidad de motores diferentes –tantos como traslaciones simples– sean necesarios para explicar los fenómenos observables.

---

112. *Metafísica*, Λ, 8, 1073a23-26.

Estos Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias, en tanto mueven también de manera directa οὐσίαι sensibles eternas, ie. las esferas celestes (y a los astros engarzados en algunas de ellas) son necesariamente οὐσίαι, pues la sustancia en general sólo puede ser movida para Aristóteles por otra sustancia (1073a33); y gozan –al igual que el Primer Motor Inmóvil– de la plenitud del acto puro, moviendo por tanto necesariamente de un modo suprafísico, es decir, *sin contacto* físico alguno. Desde luego, estas sustancias son igualmente inmateriales y eternas, aunque inferiores y subordinadas al Primer Motor Inmóvil (Aristóteles no es claro sobre cómo ha de concebirse esa relación).[113] Cabe interpretar que la inferioridad de estos motores en parte se debe a que los cuerpos que cada uno mueve son movidos a su vez con el movimiento de rotación del universo que tiene su origen último en aquel Primer Motor. En otras palabras, estos Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias, que se ordenan jerárquicamente por debajo del Primer Motor Inmóvil según el orden de sucesión de las traslaciones de los planetas (1073b1-3), son causas parciales del movimiento de sus respectivas esferas, en tanto los movimientos que originan se hallan, por así decirlo, montados sobre el movimiento único del Todo y en consecuencia no pueden ser considerados estrictamente como causas últimas, tal como corresponde al Primer Motor Inmóvil. A pesar de su inferioridad jerárquica, sin embargo, por ser principios inteligibles y actos puros comparten su nobleza ontológica y su dignidad con el Primer Motor Inmóvil.[114]

---

113. *Metafísica*, Λ, 8, 1073a36-1073b3.

114. Guthrie ("The Development of Aristotle's Theology – II") considera, atento al contenido del capítulo 8 del libro Λ, que la pregunta principal que surge de la novedad de dicho texto respecto a su contexto de *Metafísica*, Λ no es, según afirma, cómo podrían distinguirse entre sí los motores inmóviles siendo como son formas puras (tal como ha sido objetado por ejemplo por Plotino –§ 22–), sino más bien cómo podrían estar dichos motores subordinados al Primer Motor. Su duda, creemos, sólo puede ser evacuada si se incorpora la dimensión astronómica (esto es, su contacto con la física), en la medida en que entendidos los motores inmóviles como causa de los movimientos celestes y siendo estos diversos y diferentes en sentido y módulo, es menester concluir, en clave sistemática, su diversidad jerárquica. Jaeger, por su parte, considera la relación entre el Primer Motor y los muchos motores como totalmente oscura (*Aristóteles*, p. 402). Owens ("The Reality of the Aristotelian Separate Movers", *Review of Metaphysics*, 3, 1949/1950, p. 333), defiende la idea que todas las formas que mueven a los astros deben ser diferentes entre sí y no pertenecen a ningún género, mientras que Merlan ("Aristotle's Unmoved Movers", *Traditio*, IV, 1946) sostiene que cada uno de los motores inmóviles no son especies de un género, del mismo modo que los números ideales platónicos no son especies de un género: unos y otros constituyen una serie, por lo que la principal relación entre ellos es la de anterioridad y posterioridad. Harry Wolfson ("The Plurality of Immovable Movers in Aristotle and Averroes", *Harvard Studies in Classical Philology*, vol. 63, 1958, pp. 242-245), siguiendo en parte a Merlan, sostiene que los 54 motores inferiores concuerdan en su especie aunque no en número, diferenciándose exclusivamente por su anterioridad o posterioridad dentro del sistema; y

Ahora bien, ¿cuál ha ser –se pregunta Aristóteles– el número de estos motores que atraen a las diversas esferas celestes en rotación? Para el Estagirita corresponde claramente a la Astronomía, la más afín a la Filosofía entre las ciencias matemáticas (1073b6-8), el conocer y establecer su número, pues es evidente –siguiendo a Eudoxo y a Calipo– que las traslaciones eternas son más que los entes eternos trasladados –ie. los planetas– (πλείους τῶν φερομένων αἱ φοραί ... πλείους γὰρ ἕκαστον φέρεται μιᾶς τῶν πλανωμένων ἄστρων) (1073b8-11).

La inferioridad jerárquica de los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias respecto del Primer Motor Inmóvil (y, cabe concluir, de estos entre sí, siendo los exteriores más nobles que los interiores) es manifestada por Aristóteles con claridad en *Del cielo,* II, 10-12, 291b29-293a12, donde la multiplicidad de esferas y de movimientos de cada astro son concebidos como la consecuencia del deseo planetario por alcanzar el estado de plenitud causado por el movimiento perfecto de las estrellas fijas, entendiendo al Primer Motor Inmóvil como una suerte de *estado atractor* por excelencia de todas las traslaciones celestes. De este modo se manifiesta un rasgo distintivo del sistema del Estagirita: la jerárquica teleología aristotélica, en la que existe una dependencia de los fines propios de los movimientos de todas las esferas celestes respecto del fin por excelencia, el Primer Motor Inmóvil, causa primera de todo cambio.

Hechas estas consideraciones veamos cómo Aristóteles construye su propia visión unificada del cielo, logrando que los sistemas astronómicos de Calipo funcionen en forma integrada en un esquema único. La idea rectora de esta integración es sencillamente la de conectar unos con otros los subsistemas planetarios de Calipo procurando preservar los movimientos que cada sistema causa en forma aislada sobre su respectivo planeta, tal y como fueron concebidos por aquél. Es fácil ver que si los sistemas calipinos se conectaran sin más unos con otros según el orden conocido de los astros, desde Saturno hasta la Luna, todos excepto el correspondiente a Saturno, dejarían de funcionar correctamente. Basta considerar el hecho de que si se vincula la primera esfera del sistema de Júpiter directamente a la esfera más interna del sistema de Saturno todos los movimientos de

considera la interpretación neoplatónica que supone emanaciones entre uno y otro motor inmóvil como inviable. Cabe aquí introducir como problema, en vistas a nuestra explicación del orden de las esferas (sección V.6), si la jerarquía debería correr sin más de la esfera 2 a la 55 del exterior al interior o si deberían ser designadas como segunda, tercera, cuarta más nobles, las primeras esferas de Júpiter, Marte, Mercurio, etc. Tal interpretación se complicaría aún más si se buscase ordenar las 54 esferas según la principalidad de los movimientos.

Saturno serán transmitidos a la órbita de Júpiter, desviando al astro de la trayectoria concebida por Calipo, que Aristóteles pretende preservar. Para que la integración conserve desde un punto de vista formal la independencia funcional de los subsistemas calipinos, solo es necesario compensar los movimientos particulares de todos los planetas de modo tal que se preserve en la integración el movimiento diurno común a todos ellos. Este movimiento común, que es también el movimiento de las estrellas fijas, es causado por la primera esfera en cada uno de los subsistemas de Calipo. Para lograr entonces que los subsistemas planetarios funcionen conjuntados tal como fueron concebidos por el astrónomo de Cízico, Aristóteles entiende que basta con introducir entre cada subsistema un número de esferas antigiratorias igual a las del subsistema superior menos una, tal como revela el único fragmento aristotélico que tenemos para reconstruir su sistema celeste:[115]

> Pero si todas ellas conjuntadas [*ie. las esferas de los subsistemas planetarios de Calipo*] han de dar cuenta de los fenómenos, es necesario que haya, por cada planeta, otras tantas esferas, menos una, que giren hacia atrás y que devuelvan siempre a la misma posición a la primera esfera del astro que se halla situado debajo. Pues solamente así resulta posible que todas ellas den como resultado la traslación de los planetas.

Según esta disposición, estas esferas adicionales antigiratorias interpuestas entre los subsistemas calipinos, cual imagen especular de las correspondientes esferas giratorias del astro que se halla por encima, irán antigirando y anulando uno a uno los movimientos de las esferas giratorias hasta restituir a su posición original la posición de la primera esfera del subsistema planetario que se halla por debajo. Claramente esta posición original restituida debe ser la exacta posición y orientación que cada una de las primeras esferas de los sistemas calipinos tiene cuando se visualiza a estos en forma aislada. Esta posición es la determinada por la orientación del eje de rotación de la esfera de las estrellas fijas, esfera ésta que –ahora en la concepción aristotélica– se identifica exclusivamente sólo con la primera esfera de Saturno. En la integración aristotélica entonces todas las primeras esferas de los subsistemas calipinos se hallaran alineadas con la orientación de la esfera primera de Saturno. En la figura adjunta hemos representado

115. *Metafísica*, Λ, 8, 1073b38-1074a5.

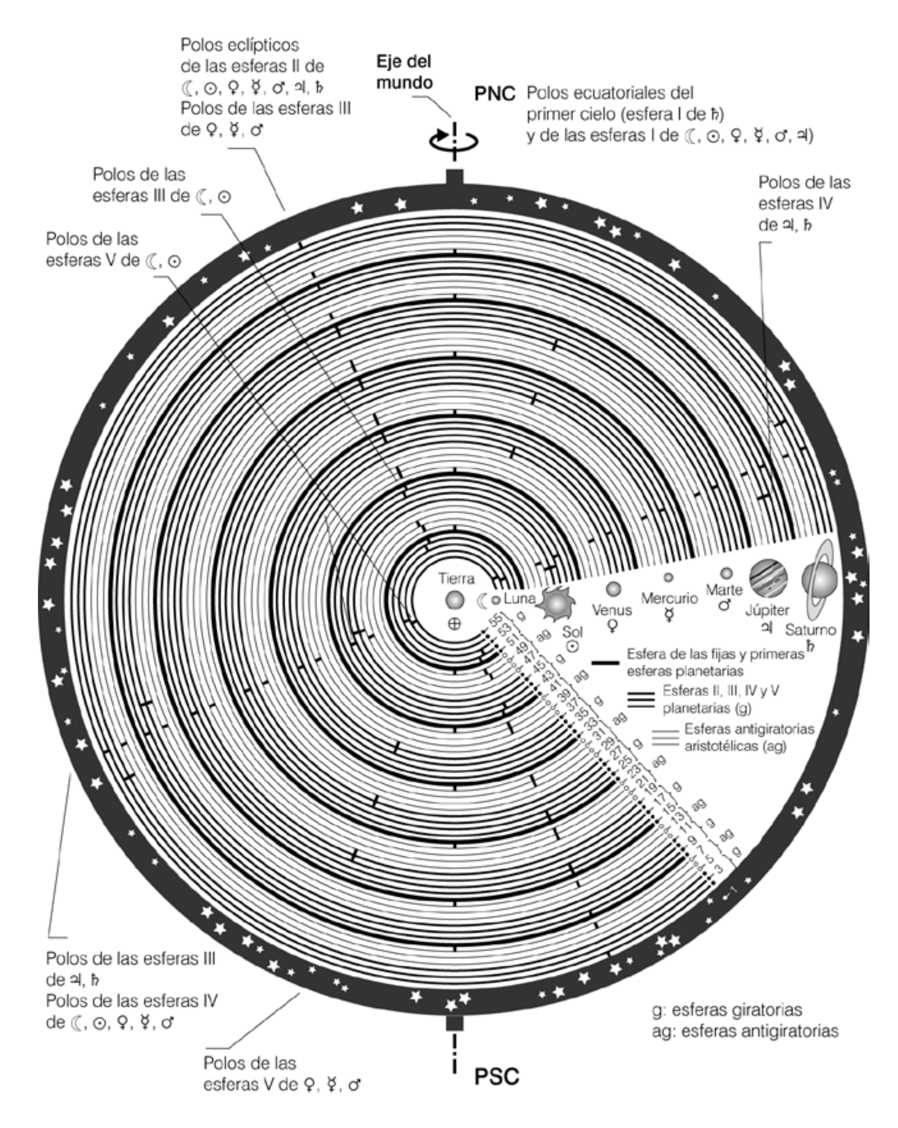
el sistema que más razonablemente se corresponde con estas escasas indicaciones aristotélicas y que en general es aceptada por los interpretes antiguos y modernos como una adecuada representación del texto de *Metafísica*, Λ, 8.

El análisis del sistema aristotélico del cielo resulta sin embargo, en una primera aproximación, problemático en diversos puntos. En primer lugar abre algunos interrogantes respecto de los propios sistemas de Eudoxo y Calipo, a saber: ¿debe identificarse sólo a la primera esfera de Saturno con la esfera de las estrellas fijas en los subsistemas de Eudoxo y Calipo o en realidad todas las primeras esferas son una y la misma esfera de las fijas, replicadas por necesidad al representar los subsistemas en forma aislada? En segundo lugar y especificamente ahora en torno al sistema integrado: ¿cuál resulta ser, según la composición aristotélica, el vínculo entre la esfera de las estrellas fijas (primera esfera del subsistema de Saturno) y cada una de las primeras esferas de los subsistemas desde Júpiter hasta la Luna? Y finalmente, el interrogante más importante de todos: ¿es viable la composición de un sistema del cielo único mediante la integración de los subsistemas geométricos de Calipo, adicionando esferas antigiratorias en la cantidad exacta indicada por Aristóteles? Algunos interpretes (entre los que se destaca emblemáticamente Norwood Russell Hanson) piensan que este sistema, tal como parece haberlo imaginado Aristóteles, no funcionaría como el propio Aristóteles pretende.[116]

En el apartado V.4, donde discutiremos con mayor detalle el problema de la integración de las esferas en el sistema aristotélico, hemos presentado un cuadro esquemático con las variantes en cuanto al número de esferas de los sistemas de Eudoxo, Calipo y Aristóteles propuestas por diversas interpretaciones en respuesta principalmente a los interrogantes que hemos reseñado. Todos estos sistemas, emanados del núcleo de Λ, 8, pretenden simplemente echar luz a tan hermético texto, cuyas dificultades intrínsecas, sumadas a las aparentes contradicciones con Λ, 7 y Λ, 9-10, permiten –y hasta exigen– que la imaginación de los intérpretes haya pergeñado las alternativas presentadas.

El intento de responder a las dificultades que presenta el sistema aristotélico del cielo, uno de los objetivos principales de este libro, exige esclarecer los principios de la física-metafísica aristotélica como condición indispensable para comprender el alcance y el fundamento de sus ideas astronómicas, plasmadas definitivamente en el sistema de Λ, 8. En los apartados siguientes nos ocuparemos de esos aspectos e iremos gradualmente

116. Norwood Russell Hanson, *Constelaciones y conjeturas*, Madrid, Alianza, 1978.



Sistema astronómico aristotélico. El sistema conjunta los subsistemas eudoxo-calipinos mediante la intercalación de esferas antigiratorias que compensan los movimientos de las esferas planetarias superiores para preservar el movimiento de la primera esfera de cada subsistema con el mismo período de revolución que la esfera de las estrellas fijas. Este sistema de 55 esferas reproduce adecuadamente los movimientos aparentes del cielo (movimientos a, b y c).

acercándonos a la reconstrucción del sistema que hasta aquí sólo hemos presentado en su aspecto estructural, discutiendo las principales objeciones de las que ha sido objeto no sólo en sus aspectos físicos-astronómicos sino también metafísicos, e intentando demostrar finalmente su viabilidad y coherencia respecto de las ideas centrales del pensamiento aristotélico.

V.1. Preeminencia del Primer Motor Inmóvil y necesidad onto-cosmológica de múltiples motores inmóviles

La supuesta afirmación aristotélica de un único (Λ, 7, 9-10) y a la vez de múltiples (Λ, 6 y Λ, 8) motores inmóviles como fuente última del movimiento de todo lo existente resulta especialmente conflictiva para la coherencia argumentativa de *Metafísica* Λ. Esta ambigüedad fue problematizada ya por el pensamiento neoplatónico y, especialmente, por el cristiano en su intento de enfatizar la idea de un único Primer Motor Inmóvil asimilable al Dios de la tradición judeocristiana y garante de la armonía inteligible de la naturaleza, al tiempo que ciertas interpretaciones del texto de *Metafísica* Λ han tendido a minimizar la *pluralidad* de motores inmóviles postulada expresa y claramente por Aristóteles en Λ, 6 y, especialmente, en Λ, 8, descuidando con ello aspectos *físico-astronómicos* centrales del pensamiento aristotélico. Puestos en foco tales aspectos, se advierte, sin embargo, que es posible compatibilizar la necesidad aristotélica de afirmar la existencia de un Primer Motor Inmóvil único en tanto jerárquica y ontológicamente preeminente, con la postulación de otros motores de naturaleza semejante para dar cuenta de la complejidad organizada de la φύσις y la evidencia fenoménica en la que ésta se expresa. Dicha compatibilidad descansa por otra parte en una sutil afirmación escasamente señalada hasta aquí, a saber, que la multiplicidad entitativa de la naturaleza requiere al menos de dos motores inmóviles, como requisito mínimo para romper la eventual *mismidad absoluta* que resultaría de un único principio inteligible causante de la totalidad del movimiento.

Señalar este aspecto, ie. la *necesidad* de la pluralidad de motores para la economía del sistema físico aristotélico, es el principal objetivo de este apartado. En efecto, la *pluralidad* de motores inmóviles (a los que hemos de contar a los efectos de esta exposición siempre en número de 55, aunque aclarando que el número de los mismos ha sido largamente discutido, e incluso presentado en forma tentativa por el propio Aristóteles), lejos de ser producto de una extemporánea introducción de conceptos ajenos

al libro Λ, como propone la conocida hipótesis de Jaeger, constituye un elemento nuclear de la metafísica aristotélica, tal como dejan entrever otros significativos pasajes que reseñaremos a continuación.[117]

La cuestión del número de motores inmóviles está imbricada, como es bien sabido, con la explicación de los movimientos planetarios. En la cosmovisión aristotélica el Primer Motor Inmóvil, fundamento de todo cambio, causa de manera directa el movimiento primero y eterno de traslación (rotación) simple de la esfera de las estrellas fijas y de manera indirecta (mediada) la de los restantes movimientos del universo. Este movimiento primero y simple determina los movimientos planetarios y es la causa última de todo cambio en el orden sensible, en tanto que su acción compromete, de un modo que intentaremos dilucidar, a la totalidad de los ámbitos supralunar y sublunar.

Aunque varios son los problemas que ha suscitado Λ, 8, el principal de todos ellos resulta entonces en esencia el siguiente: Aristóteles parecería afirmar la existencia de sólo uno (Λ, 7 y 9-10) y a la vez multiples (Λ, 6 y 8) motores inmóviles, con la dificultad adicional de que, en caso de haber más de un motor inmóvil, no resultaría claro cuál sería el principio de individuación entre estos seres inmateriales (problema por cierto relevante para la comprensión sistemática de la metafísica aristotélica, siendo que Aristóteles sólo considera explícitamente a la *materia* como principio de individuacción de lo formal o específico). Jaeger atribuye esta aparente incoherencia de la metafísica aristotélica a que el texto de Λ, 8, fue redactado con posterioridad al resto de *Metafísica*, Λ, habiéndose producido un giro importante en el pensamiento de Aristóteles en el lapso que separa la redacción de los diversos capítulos que componen actualmente la edición canónica de Λ.[118] Otra corriente interpretativa, representada emblemáticamente por Düring, ha comprendido, en contraposición a la idea de Jaeger, que el libro Λ es una unidad perfectamente coherente, redactada en su conjunto probablemente cuando Aristóteles aún se hallaba en la Academia y en confrontación con la cosmología platónica del *Timeo.*[119]

---

117. *Metafísica*, Λ, 2, 1069b22-28 y Λ, 6, 1072a4-17.

118. Werner Jaeger, *Aristóteles*, México, Fondo de Cultura Económica, 1946, pp. 395-406. De la misma opinión, aunque con algunas reservas, es William Guthrie en "The Development of Aristotle's Theology – II", *The Classical Quarterly*, Vol. 27, Nº 3/4 (July-October 1933), pp. 162-171.

119. Ingemar Düring, *Aristóteles*, México, UNAM, 2005 (sobre la cronología de *Metafísica* Λ, pp. 304-310 y p. 357; sobre la confrontación con el *Timeo* de Platón, pp. 336-339). Philip Merlan también considera que el texto completo de *Metafísica*, Λ fue redactado de una sola vez ("Aristotle's Unmoved Movers", *Traditio,* 4, 1946, pp. 1-30).

Respecto del problema que concitaría la introducción de muchos motores inmóviles afirma Jaeger:[120]

> O bien las esencias inteligibles brotan necesariamente de la primera, y entonces (de la misma manera que las esferas movidas por ellas encajan en la esfera externa y son gobernadas por ésta) están contenidas necesariamente en el supremo Νοῦς como objetos de éste, lo que daría un mundo inteligible como el de Platón; o bien cada una de ellas es necesariamente un principio independiente, y si es así, no hay orden o estructura alguna reinante entre ellas, y por tanto no pueden explicar la sinfonía del cosmos.

Estas dificultades ya habían sido señaladas en la Antigüedad por Teofrasto (*Algunas cuestiones de metafísica*, I, 1-II, 8 (–§ 20–), y posteriormente, por Plotino (*Enéadas,* V, 1, 8-9) (–§ 22–), quien al problema de la individuación de los motores trascendentes suma una dificultad adicional: pareciera que si es menester establecer una relación estamental u ordinal entre estos principios inteligibles, acaso no queda más remedio que concluir en una suerte de jerarquización neoplatónica, tal como señala en *Enéadas,* V, 9, 15-27:[121]

> Pero cabe inquirir si, según él, la multiplicidad de inteligibles proviene del Primero como único o si son muchos los principios que existen en los inteligibles. Y si todos provienen de un solo Principio, es evidente que guardarán analogía con las esferas sensibles en que una circunvala a otra, pero la exterior es la única que ejerce soberanía. Así que también allá, el Primero circunvalará (a los demás), y se dará un mundo inteligible. Y así como las esferas sensibles no van vacías, sino que la primera va cuajada de estrellas y las demás llevan astros, así también allá los Principios motores [ie. los Motores Inteligibles] llevarán consigo una multiplicidad, y las realidades más verdaderas estarán allá. Pero si cada inteligible es un Principio, los Principios lo serán por mera coincidencia. ¿Por qué han de concurrir y cooperar unánimemente a una

120. *Aristóteles*, p. 402.

121. Plotino, *Enéadas*, V-VI, tr. Jesús Ygal, Madrid, Gredos, 1998.

> sola obra, la armonía del cielo, si son iguales en número a los Motores Inteligibles? ¿Cómo es que los Motores son así de numerosos siendo como son incorpóreos, sin una materia que los separe?

Tal como propone Jaeger, si la materia es el principio de individuación (doctrina reiterada con frecuencia por Aristóteles), o bien los motores de las esferas no pueden ser inmateriales, puesto que formarían una pluralidad de ejemplares de un género, o bien Aristóteles se contradice a sí mismo al sostener la doctrina de la inmaterialidad de los motores, de la que se deduciría *eo ipso* la inviabilidad de su multiplicidad individual.[122] Sin embargo, y pese a las afirmaciones de Jaeger, la multiplicidad de los motores inmateriales resulta indiscutible, pues estos principios inmateriales hacen, por las razones que expondremos a continuación, a la especificidad de la física-metafísica aristotélica. Asimismo, difícilmente pueda verse en esta pluralidad de entes inmateriales una incoherencia causada por un giro en el pensamiento aristotélico producido en la última etapa de su vida, como piensa Jaeger, puesto que la idea de que el cielo es eterno, inmutable e increado a la vez que compuesto de múltiples movimientos analizables mediante superposición de esferas homocéntricas –de donde se sigue la necesidad de múltiples motores inmóviles afirmada en Λ, 8– se encuentra expresada en otros tratados: *Del cielo,* II, 12, 4-12, y *Acerca de la generación y la corrupción*, II, 10, 337a17-22, obras situadas cronológicamente en un período temprano de la producción aristotélica, incluso por el propio Jaeger.[123]

---

122. Jaeger, *Aristóteles*, p. 404.

123. Jaeger ubica la redacción de los tratados *Del cielo* y su apéndice *Acerca de la generación y la corrupción* poco tiempo después de la muerte de Platón, en los tiempos en que Aristóteles comienza a desarrollar su propio sistema físico-cosmológico, emancipándose, como afirma el propio Jaeger, de las interpretaciones míticas de la naturaleza propias del pensamiento presocrático, y confrontando con la cosmología platónica dominante en el seno mismo de la Academia (*Aristóteles*, pp. 352-354). Düring, en cambio, considera a estos escritos junto con los libros I-VII de la *Física* y el IV de los *Meteorológicos* como obras más tempranas, producidas entre el año 355 a.C. y el 347, año de la muerte de Platón (*Aristóteles*, p. 91). Aunque los tratados *Del cielo* y *Acerca de la generación y la corrupción* hayan sido revisados y retocados probablemente por Aristóteles sobre el final del segundo período ateniense, tal como propone Düring (*Aristóteles*, p. 542), en *Del cielo*, II, 12, donde Aristóteles da evidencias de estar analizando –al igual que en *Metafísica*, Λ, 8– el movimiento de los astros como el resultado de la composición de movimientos circulares causados por esferas homocéntricas siguiendo los sistemas desarrollados por Eudoxo, tenemos un *terminus post quem* que, aunque no demuestra, convalida la posible concepción temprana de al menos esta parte del tratado: en uno de los pocos pasajes de su obra (*Del cielo*, II, 12, 292a5) donde Aristóteles habla de sus propias experiencias, afirma haber visto el ocultamiento de Marte tras la Luna,

Cabe, pues, recordar que Aristóteles arriba a la multiplicidad de motores inmóviles no por la vía exclusivamente metafísica sino también como exigencia de su propia cosmología, que lejos de sustentarse sobre una base especulativa, asimila el conocimiento astronómico de sus predecesores, un saber que según el propio Aristóteles se funda en principios nacidos de la experiencia: la observación enseña que los movimientos del cielo además de incesantes son múltiples.[124] De esta multiplicidad de movimientos eternos deriva exclusivamente la necesidad de múltiples motores inmóviles. Resulta de ello que, en la cosmovisión aristotélica, sustancias separadas de eminentemente la misma condición –inmateriales, eternas, inmutables, etc.– operan sobre estratos diferentes del mundo supralunar, produciendo mediante las esferas celestes los diferentes movimientos astrales postulados por la astronomía a partir de los fenómenos.[125]

El argumento que sostiene que no habría un principio de individuación que permita postular la multiplicidad de principios inmateriales –en tanto para Aristóteles la materia es siempre el principio de individuación– es insuficiente para negar sin más la multiplicidad de principios inmateriales para explicar los movimientos celestes. Que Aristóteles no haya indicado tan claramente cuál puede ser el principio de individuación de los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias, como sí lo hace cuando se ocupa de los entes físicos, no habilita negar que un principio tal exista –a menos que se sotenga que sólo hay un único motor inmóvil, con lo cual el principio sería innecesario–, ni a extrapolar a un orden donde resulta inaplicable el principio enunciado en otros contextos (ie. la materia como principio de individuación).

Cabe por otra parte que busquemos la jerarquización y diferenciación de estos motores en la originalidad del pensamiento aristotélico, que aunque innegablemente influenciado por las ideas de Platón, no resulta por ello una mera y confusa continuidad del pensamiento de aquél, como parecen sugerir las interpretaciones y críticas que hemos considerado.

---

un fenómeno que –Kepler advierte– debió ocurrir por última vez durante la vida de Aristóteles cuando éste tenía 28 años, en el 357 a.C. (Düring, *Aristóteles*, pp. 539-540).

124. *Analíticos primeros*, I, 30, 46a17-21.

125. Joseph Owens ("The Reality of the Aristotelian Separate Movers", *Review of Metaphysics*, 3, 1949/1950, pp. 322 y 328-329) llama la atención sobre la posibilidad –para él inviable– de que los motores inmóviles sean simplemente pensamientos (de otra sustancia pensante). ¿Podrían tales penamientos –se pregunta– ser producidos por un alma celeste, que tuviera algún tipo de actividad, al modo del Alma del Mundo platónica, o bien por el propio Primer Motor Inmóvil? Sin alcanzar a resolver estas dificultades, la evaluación de la posibilidad de que los motores inmóviles sean pensamientos de otra sustancia abre vastos campos a la interpretación por lo que merece al menos ser tenida presente.

Entendemos entonces que es en la manifestación física de estos motores donde se revela su propia especificidad, puesto que la evidencia de su existencia y la discusión metafísica aristotélica en torno a los mismos se desarrolla en el ámbito específico de la astronomía. Los motores inmóviles aristotélicos se relacionan entre sí y manifiestan en el mundo sensible de un modo concreto y mucho más *físico* que aquel en que lo hacen los inteligibles platónicos. La acción motora de estos entes inmateriales, diferente en cada uno de ellos, expresa sus respectivas esencias y jerarquías: el primero de todos ellos, el Primer Motor Inmóvil, es el más potente, el que causa el movimiento más rápido[126] y el que transporta más cuerpos, mientras que el resto de los motores inmóviles difieren todos en la velocidad y orientación de los movimientos que originan. Las esferas que mueven estos motores y los astros movidos a su vez por la superposición de sus movimientos se hallan espacialmente ordenados, precisamente en virtud de la jerarquía de sus motores.[127] El nombre y apellido, por así decir, de cada motor, y su lugar en el escalafón cósmico, surge del análisis astronómico, siendo el movimiento singular que causa cada uno de ellos la manifestación sensible de la especificidad propia de cada motor.

Para adentrarnos en la problemática físico-metafísica de donde surge la necesidad de introducir múltiples motores inmóviles para explicar los movimientos celestes resulta necesario en primer lugar tener presente que Aristóteles considera que hay tres clases de entidades o sustancias (Λ, 1069a30-34, 1071b4-5), la sensible eterna (ie. los cuerpos celestes), la sensible sometida a la generación y la corrupción (μία μὲν αἰσθητή –ἧς ἡ μὲν ἀΐδιος ἡ δὲ φθαρτή), y la entidad inmóvil (ἄλλη δὲ ἀκίνητος). Las dos primeras poseen materia, sólo que la entidad eterna posee una materia trasladable, pero no generable (ἀλλ᾽ οὐ γενητὴν [ὕλην] ἀλλὰ ποθὲν ποί) (Λ, 1069b25-27), y son estudiadas por la física (Λ, 1069b1), mientras que la entidad inmóvil es indagada mediante la filosofía primera, llamada luego metafísica por la tradición. Dado que las entidades eternas no son otras que los astros y las esferas celestes de éter que los contienen, esta clasificación de los entes sitúa a la astronomía, aún cuando se trata de una disciplina propiamente físico-matemática,[128] en una posición intermedia entre la filosofía primera y la física, y constituye, por así decir, el eslabón entre ambas, en tanto que los cuerpos celestes comparten con el

126. *Del cielo*, II, 12, 292b27-293a4.
127. *Metafísica*, Λ, 8, 1073a36-1073b4.
128. *Física*, II, 2, 194a7-13.

objeto propio de la metafísica la condición de eternidad y con los objetos propios de la física la materia sensible. No resultará extraño entonces que en el seno de la astronomía aristotélica se dirima una doble problemática: por un lado, la justificación de la *eternidad del movimiento*, y por el otro, la fundamentación de la *diversidad entitativa* de lo real igualmente inextinguible, problemas estos que, como veremos, se hallan directamente implicados en la cuestión de la necesidad y pluralidad de motores inmóviles.

La necesidad de postular una pluralidad de motores inmóviles, menester es recordarlo, surge como corolario de la investigación física, tal como se revela en significativos pasajes de la *Física* y la *Metafísica,* así como también en sus tratados uranológicos, meteorológicos, sobre el movimiento de los animales y sobre la generación y la corrupción, en los que Aristóteles analiza el movimiento en general y los movimientos del cielo en particular. Para comprender la relación indisoluble entre física y metafísica manifiestamente presente en la cosmología aristotélica resulta asimismo imprescindible comprender el alcance de la noción de naturaleza (φύσις) que define el ámbito propio de la física como ciencia particular. El concepto de «naturaleza» implica, dentro del pensamiento aristotélico, la presencia de una tendencia natural (τέλος) en cada ente particular hacia la plena realización de su forma (μορφή, εἶδος), a la que Aristóteles identifica con la esencia (τὸ τί ἦν εἶναι), principio metafísico íntimo y último de los entes particulares. Esta tendencia natural es de suyo principio de movimiento (κίνησις) pero también de reposo (στάσις).[129] Para Aristóteles el movimiento (κίνησις) es fundamentalmente el pasaje de la potencia (δύναμις) al acto (ἐνέργεια, ἐντελέχεια) y abarca no sólo al cambio locativo (desplazamiento), sino también al cambio cuantitativo (aumento y disminución), al cambio cualitativo (por ejemplo, cambio de color) y fundamentalmente al cambio entitativo (generación y corrupción). Para que se produzca el cambio entitativo, como resulta ser el caso de la generación de un niño a partir de los padres, es necesario que el niño *en potencia* alcance su realidad merced a un principio *activo*, en este caso, el acto generador de sus padres y la gestación. De un modo análogo, para que se produzca un cambio de lugar es necesario un motor que, en tanto principio activo, mueva –desde su actualidad– lo movido. Ahora bien, de todos los cambios relativos Aristóteles llama al cambio de lugar, movimiento “en sentido prioritario” (πρώτη),[130] en tanto que, como veremos,

---

129. *Física*, II, 1, 192b8-24.
130. *Física,* VIII, 9, 265b17-266a4.

este movimiento resulta ontológicamente anterior a todo otro (ἄλλαι κινήσεις ὕστεραι τῆς κατὰ τόπον) (Λ, 8, 1073a12).

Es esta prioridad ontológica del movimiento locativo la base teórica física que exige, en reclamo de la *causa* del incesante movimiento rotacional del Todo, la afirmación de la existencia de un Primer Motor Inmóvil, origen y principio cinético de todo otro movimiento locativo y así de todo cambio en general. La prioridad del movimiento locativo frente a los otros movimientos es señalada también en *Física,* VIII, 7, 260b30-261a17, donde se afirma la anterioridad *temporal* del movimiento de traslación en relación a los otros movimientos o cambios, y en *Acerca de la generación y la corrupción*, II, 10, 336a19-23, donde se sostiene la anterioridad del movimiento de traslación respecto del de la generación.

Veamos entonces cuáles son las principales razones por las que el movimiento locativo resulta ser el primero y más importante de todos los cambios. Que la φύσις es movimiento en sentido amplio y que ésta como tal ha existido siempre y existirá siempre no resulta particularmente problematizado por Aristóteles sino más bien afirmado como punto de partida para su reflexión físico-metafísica.[131] El problema central no radica entonces en demostrar la existencia y eternidad del cambio sino en explicar *cómo es posible* tal movimiento eterno que es causa de la inextinción de la naturaleza como tal. Ahora bien, de todos los movimientos implicados en el cambio, Aristóteles demuestra en la *Física* que sólo el movimiento circular[132] de los astros puede ser continuo y eterno sin contradicción, además de primero,[133] y por ello este movimiento se torna fundamento y motor de todo otro cambio particular, al tiempo que el cambio en general resulta igualmente eterno en virtud de aquél. De hecho, incluso el cambio absoluto entitativo (la generación y la corrupción), además de iniciarse mediante movimientos locativos –al igual que los cambios cuantitativo y cualitativo–,[134] imita al movimiento circular en tanto resulta cíclico,[135] al tiempo que el número mismo de los elementos (cinco en total, cuatro para

---

131. Dice Aristóteles respecto del movimiento: "Todos aquellos que han dicho algo sobre la naturaleza afirman el movimiento existe" (εἶναι μὲν οὖν κίνησιν πάντες φασὶν οἱ περὶ φύσεώς τι λέγοντες) (*Física*, VIII, 1, 250b15-16) y más adelante agrega: "que nunca hubo un tiempo en el que no hubiera movimiento y que nunca habrá un tiempo en el que no haya movimiento" (ὅτι μὲν οὖν οὐδεὶς ἦν χρόνος οὐδ' ἔσται ὅτε κίνησις οὐκ ἦν ἢ οὐκ ἔσται, εἰρήσθω τοσαῦτα) (*Física*, VIII, 1, 252b5-6).

132. Téngase presente la singular defensa del primado de lo curvo en el universo provista por Aristóteles en *Del cielo,* II, 4, 286b10-26.

133. *Física*, VIII, 8 y 9.

134. *Física*, VIII, 7, 260b7-14.

135. *Acerca de la generación y la corrupción,* I, 3, 319a23-28.

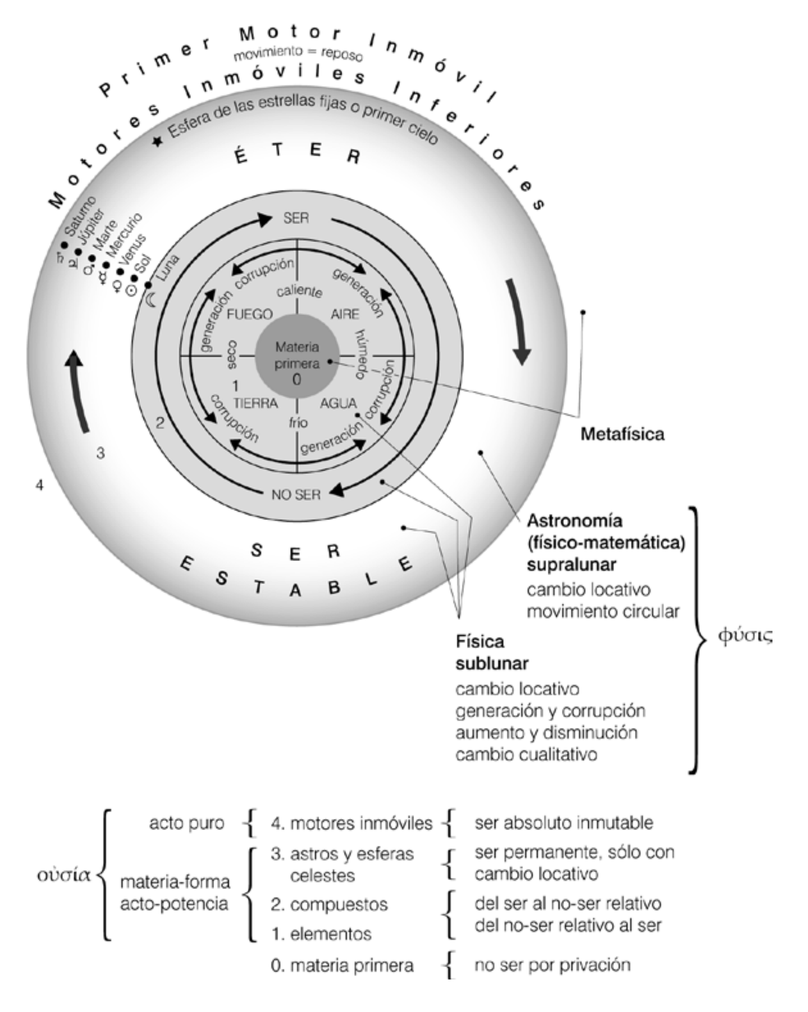
la física sublunar y uno para la supralunar) está también determinado por esta condición.[136] Resulta así que el movimiento de traslación, y dentro de su género el movimiento circular por su eternidad, adquiere preeminencia ontológica en tanto resulta el único que puede causar la persistencia de todos los demás cambios. La noción de φύσις aristotélica descansa entonces sobre la afirmación del movimiento locativo eterno y continuo que sólo puede realizarse en la materia de los astros, movimiento que es reafirmado por la evidencia empírica de los movimientos celestes e incluso, en cierto sentido, identificado por el Estagirita con el tiempo mismo.[137]

A la astronomía corresponde, entonces, específicamente, el problema del movimiento entendido en esta acepción primera (ie. en tanto locativo circular uniforme y eterno), y no el del movimiento en sentido amplio, identificado con la propia noción de φύσις, que halla su más plena manifestación en el ámbito sublunar. Establecida así la evidencia fenoménica y la necesidad metafísica de un movimiento eterno y continuo identificado con el movimiento de los astros, el asunto específico de *Metafísica*, Λ, 6 y 7 consiste en exponer cómo es posible un movimiento de tales características sobre la base del esquema acto-potencia. No obstante, no es en estos tratados donde Aristóteles resuelve propiamente esta dificultad con detalle, sino en sus tratados físicos, específicamente en *Física* VII y VIII.

Dado que Aristóteles no admite la acción a distancia no mediada, todo movimiento es el resultado de la actuación de un motor *en contacto* inmediato con lo movido (VII, 2, 243a32-35). Su razonamiento es brevemente el siguiente: el motor o se mueve a sí mismo o es movido por otro (VII, 2, 243a11), si el motor es movido por otro la generalidad del caso lleva necesariamente a postular una serie, en principio, de un número indefinido de motores y movidos. El ejemplo aristotélico de esta situación es el de la piedra movida por el bastón que a su vez es movido por la mano, que a su vez es movida por el hombre (VIII, 5, 256a3-8), que a su vez es movido no sólo por su deseo sino también por condiciones del medio circundante (VII, 6, 259a32-259b14). Ahora bien, si la serie motor-movido es infinita, dado que cada término de la serie comporta un movimiento espacial finito distinto de los otros y en tanto todos los movimientos de la serie tienen que ser necesariamente simultáneos, de modo que el movimiento total se da en el mismo tiempo que el movimiento de cualquiera de los términos de la serie, entonces –concluye Aristóteles– la

---

136. *Acerca de la generación y la corrupción,* II, 4, 331b2-3; II, 5, 332a30-332b4.
137. *Metafísica*, Λ, 6, 1071b7-12.



Cosmología circular aristotélica. La φύσις en todas sus manifestaciones evidencia un movimiento circular que imita al movimiento eterno y primero del cielo. En el ámbito supralunar los astros permanecen en su ser pero cambian de lugar en virtud de la superposición de movimientos circulares. En el ámbito sublunar los entes van del ser al no-ser relativo, y del no-ser relativo al ser, siendo la manifestación más elemental de esta dinámica la transformación cíclica de los elementos unos en otros, aun cuando Aristóteles considera que es igualmente posible, aunque más difícil de realizar, la transformación cruzada de elementos (ie. transformación aire-tierra y fuego-agua).

Hemos introducido la noción de materia primera en nuestra representación de la cosmología aristotélica en virtud de que, pese a ser incognoscible, resulta no obstante una realidad –metafísica no ónticamente separable– que penetra la estructura íntima del ser y es para el pensamiento aristotélico el límite último en la inteligibilidad de lo real.

suma de todos los movimientos daría como resultado un desplazamiento infinito en un tiempo finito, lo cual es imposible (VII, 1, 242a49-242b53). Resulta en consecuencia que necesariamente debe haber un primer motor *común a todas las series* que dé cuenta del movimiento de éstas. Este primer motor en su condición de tal debe necesariamente mover sin ser movido, resultando así un primer motor inmóvil.

Puesto que el primer movimiento, ya se ha dicho, debe ser incesante y esto sólo resulta posible para el movimiento *circular* de los cielos, Aristóteles lo sitúa en su manifestación física primera, en el «límite del universo»,[138] allí desde donde es abarcada y dominada la totalidad de lo existente, esto es, en el movimiento regular y eterno del primer cielo. Este *primer movido* o *primum mobile* (movido, se entiende, por el Primer Motor Inmóvil), que es identificado por Aristóteles con la esfera de las estrellas fijas, pertenece (aunque en un grado de máxima perfección) al orden de lo sensible, y no puede ser estrictamente primer motor por su condición de ente material.[139] El Primer Motor Inmóvil –en tanto causa de un movimiento continuo y eterno– debe mover necesariamente siempre y del mismo modo, razón por la cual debe carecer de la potencialidad propia de la materia, dado que lo que tiene potencia puede no ser siempre lo que es actualmente,[140] por lo que el Primer Motor será necesariamente, para Aristóteles, acto puro e inmaterial.

Es, pues, un principio fundamental del pensamiento aristotélico la idea de que la perduración indefinida del movimiento –en tanto cambio que constituye la esencia de la naturaleza (y con ello la de todos los entes existentes)– se halla sustentada primariamente en el movimiento circular locativo y continuo del primer cielo. Tal movimiento, a su vez, es causado por la atracción que ejerce la plenitud ontológica del Primer Motor (πρῶτον κινοῦν) (1074a38), al que caracterizó como una entidad (οὐσία) eterna (ἀΐδιος), inmóvil (ἀκίνητος) y separada de lo sensible (κεχωρισμένη

---

138. Dado que en la concepción aristotélica el límite es necesariamente fin de una cosa y comienzo de otra no resulta posible atribuirle algún sentido físico a un supuesto «límite del universo» en tanto lo limitado resulta la totalidad de lo existente. Respecto del límite dice Aristóteles: "ninguna cosa finita y divisible tiene un solo límite, tanto si es continua en una como en muchas dimensiones" (*Física*, IV, 10, 218a23). Esta idea de un doble límite debe interpretarse, si la aplicamos a un cuerpo esférico limitado por una única superficie, que dicha superficie en tanto límite tiene que ser posible de alcanzar por dos vías diferentes (de ahí el doble límite), las cuales constituyen justamente el afuera y el adentro del cuerpo. Claramente esto no resulta posible para el universo aristotélico en la medida que no hay existente fuera de él.

139. El éter, aun cuando resulta ser materia sólo para el cambio de lugar, no carece por ello de potencialidad.

140. *Metafísica*, Λ, 6, 1071b17-21.

τῶν αἰσθητῶν), que es impasible (ἀπαθὲς) e inalterable (ἀναλλοίωτον) (1073a7-11), y que es en última instancia acto puro o ἐντελέχεια pues carece absolutamente de materia (οὐκ ἔχει ὕλην) (1074a36-37).[141]

Ahora bien, la existencia de una *única* entidad que sin moverse mueva como mueve lo amado (ie. como mueve el objeto de amor) (κινεῖ δὴ ὡς ἐρώμενον) (1072b4) no asegura la *pluralidad* de lo real. Téngase presente que hasta aquí sólo se ha garantizado la eternidad del movimiento circular y continuo del primer cielo, causa necesaria del movimiento en la naturaleza pero que, veremos, resulta insuficiente para explicar la *diversidad entitativa*, igualmente inextinguible para Aristóteles. La naturaleza no se halla aún plenamente fundamentada por el Primer Motor Inmóvil a secas, dado que ésta tiene en sí misma tanto el principio del movimiento como el del reposo, estando este último asociado, en la concepción teleológica aristotélica, a la idea de que todo movimiento persigue un fin que eventualmente alcanza, aun cuando lo haga en forma imperfecta a causa del lastre de la materia. Este otro principio, el del reposo, se manifiesta en la diversidad de los entes particulares que se hallan *informados* en cada presente así como el del movimiento se revela en la incesante transformación de unos entes en otros.

Permítasenos apartarnos aquí por un momento del pensamiento aristotélico para ilustrar, mediante una analogía, la dificultad –físico-metafísica– que debió representar para Aristóteles la existencia de un *único motor inmóvil.* Nuestra Física clásica afrontó en el ámbito de la termodinámica un problema similar antes del desarrollo de las teorías que explican la evolución de los sistemas complejos muy alejados del equilibrio termodinámico. Hasta este punto de su desarrollo la Termodinámica se basaba en dos principios fundamentales, los llamados primero y segundo principios de la termodinámica, sintetizados en los famosos enunciados cosmológicos de Clausius (1865), a saber, primer principio: "la energía del universo es constante" (*Die Energie der Welt ist konstant*) y segundo principio: "la entropía del universo tiende hacia un máximo" (*Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu*). El primero es un principio de *conservación* que puede equipararse, a los efectos de establecer una analogía con la física

141. Siendo el cambio la «realización de una potencia», si hubo un *primer cambio* entonces debió existir antes algo capaz de cambiar, y antes que eso algo capaz de producir el cambio. Si las causas del cambio no han de ser infinitas, como quiere Aristóteles, la *causa primera* capaz de producir cambios en otros no puede estar sujeta ella misma al devenir y por ello debe carecer de potencialidad, de lo contrario habría que postular una causa anterior y así hasta el infinito (que haya potencia en el Primer Motor Inmóvil es, como sabemos, inviable para Aristóteles).

aristotélica, con la afirmación de la «finitud del universo». El segundo principio indica un *sentido único de evolución* de la totalidad de lo existente (señalado por el aumento continuo de la entropía del universo), equiparable a la eventual concepción (descartada por Aristóteles) de «un único Primer Motor Inmóvil en tanto causa final». Una tendencia única tal expresada, ya sea por la existencia de un único Motor Inmóvil, ya por el aumento de la entropía (he aquí la analogía), conduciría necesariamente a la extinción de la diversidad, o a lo que para nosotros, en lenguaje termodinámico, dio en llamarse la muerte térmica del universo, un estado en donde el Todo se ha vuelto homogéneo e isótropo, y, si esférico y continuo, en una esfera perfecta cuya eventual rotación resultaría idéntica a su reposo.[142]

Que Aristóteles es consciente de esta dificultad, nacida de la afirmación de un *principio activo único* que conlleva naturalmente una *tendencia única* en la naturaleza, lo atestigua la crítica que hace a la física de Anaxágoras, cuya representación de los orígenes del cosmos –al menos como la entiende Aristóteles– resulta idéntica a la representación que resulta, bajo el dominio de los principios primero y segundo de la Termodinámica, de su fin: un estado de máximo desorden, equiparable a un caos originario semejante a la mezcla de sustancias homeómeras de Anaxágoras, donde, tanto para la física del s. XIX como para la aristotélica, el Todo se ha vuelto incapaz de generar diversidad por sí mismo.

Es comentando precisamente la limitación propia del pensamiento de Anaxágoras donde hace Aristóteles explícita su defensa de la necesaria pluralidad de motores. Bien sabido es que Aristóteles establece cierta analogía entre su concepción hilemórfica del ente y la física de Anaxágoras.[143] Concede particularmente al filósofo clazomenio el mérito de haber atisbado su propia teoría de la materia (ὕλη), y llega incluso a identificar al Entendimiento (Νοῦς) de Anaxágoras con el acto puro originario, motor de la generación y responsable último de la actualidad de la forma (μορφή, εἶδος) de los entes particulares, en tanto su acto resulta primariamente necesario para la actualización de lo que en la materia se halla en potencia. Es por ello que el Entendimiento impasible (ἀπαθῆ) y sin mezcla (ἀμιγῆ) de Anaxágoras resulta equiparable, como razón última de la justificación de lo real, al Primer Motor Inmóvil.[144] Ahora bien, la crítica que hace

142. Todos los puntos equidistantes del eje de rotación de una esfera perfecta, homogénea y continua resultan idénticos, razón por la cual la esfera permanece invariante frente a la rotación en torno a dicho eje y, en tanto tal, es indistinguible del estado de reposo.
143. *Metafísica*, A, 3, 989b31-21; Λ, 2, 169b15-23.
144. *Física*, VIII, 5, 256b22-28.

Aristóteles a su predecesor es justamente que el Entendimiento, si es uno, no puede explicar la *multiplicidad* de lo real que halla su realización en la materia. En su propia terminología implicaría lo siguiente: dos principios solamente, el Entendimiento, equiparado al Primer Motor Inmóvil, y la mezcla de partes homeoméricas, equiparada con la materia en sentido aristotélico, no resultan suficientes para explicar el continuo devenir de los entes particulares. Dice Aristóteles:[145]

> Y tampoco basta con decir que todas las cosas estaban juntas (ὁμοῦ πάντα), pues se diferencian en la materia: de no ser así, ¿por qué se iban a generar infinitas cosas, y no una sola? En efecto, el Entendimiento es uno (νοῦς εἷς) y, por tanto, si también fuera una la materia (ὕλη μία), se habría actualizado solamente aquello para lo cual la materia estaba en potencia. Tres son, pues, las causas, tres los principios (τρία δὴ τὰ αἴτια καὶ τρεῖς αἱ ἀρχαί): dos corresponden a la contrariedad (ἐναντίωσι) –de ellos el uno es definición (λόγος) y forma (εἶδος), y el otro es privación (στέρησις)–. El tercero es la materia (ὕλη).

Aristóteles reafirma aquí que los principios deben ser al menos tres (forma, materia, privación), como claramente ya lo había establecido en *Física*, I. Más adelante en Λ, 6 completa esta idea conforme a su concepción cinética de los principios de la generación y la corrupción, expresando al mismo tiempo con claridad la necesidad de al menos *dos* motores separados –además de un principio material– para fundamentar el vibrante devenir policromo del mundo sublunar, reino por antonomasia de la alteridad:[146]

> Ahora bien, que el acto es anterior lo atestigua Anaxágoras (pues el entendimiento es acto) [...]. Conque si el acto es anterior a la potencia, no hubo Caos y Noche durante un tiempo infinito, sino eternamente las mismas cosas, bien cíclicamente, bien de otro modo. Y si ha de haber generación y corrupción, tendrá que haber otra cosa [además del Entendimiento de Anaxágoras o del Primer

145. *Metafísica*, Λ, 2, 1069b29-33.
146. *Metafísica*, Λ, 6, 1072a4-17. Los corchetes son nuestros.

> Motor Inmóvil] actuando eternamente de modo distinto (εἰ δὲ μέλλει γένεσις καὶ φθορὰ εἶναι, ἄλλο δεῖ εἶναι ἀεὶ ἐνεργοῦν ἄλλως καὶ ἄλλως), la cual necesariamente actuará de una manera por sí (αὐτό) [en tanto motor inmóvil] y de otra manera por algo distinto (ἄλλο) <de ella>, sea por otra cosa <que la realidad primera>, sea por la realidad primera [o Primer Motor Inmóvil]. Pero es necesario que actúe por ésta [ie. por la realidad primera], ya que es causa a su vez, para la otra y para aquella. Por consiguiente mejor la realidad primera. Y ciertamente ésta [la realidad primera o Primer Motor Inmóvil] es la causa de lo que eternamente actúa del mismo modo, mientras que otra [ie. otro motor inmóvil], de lo que es de modo distinto, y ambas, obviamente, <son causas> de lo que eternamente es de modo distinto.

El análisis de este complejo pasaje permite vislumbrar la *necesidad* de la pluralidad de motores. Aristóteles considera que la existencia de un Primer Motor Inmóvil es la condición primera y necesaria para asegurar la continuidad y eternidad del movimiento y hasta ese punto cree que ha llegado correctamente Anaxágoras.[147] Sólo en este sentido el Primer Motor Inmóvil es *uno* como el Entendimiento de Anaxágoras es también uno, esto es, en su condición de principio primerísimo del cambio y de su inextinción. Ahora bien, un solo y único acto siempre idéntico a sí mismo (τὸ αὐτό) no puede causar la diversidad de lo real, como pretende Anaxágoras –interpretado por Aristóteles–, pues es necesario lo diverso (τὸ ἄλλο) de aquel, que también es movimiento eterno y acto puro, pero cuya condición de alteridad es causada por la preexistencia lógica del primer acto puro o Primer Motor Inmóvil. Es decir, lo distinto resulta tal en virtud de un existente referencial anterior, el Primer Motor Inmóvil. En esta cuestión radica, al menos aquí, la unicidad, preeminencia ontológica y condición de *uno* del Primer Motor Inmóvil y no en el hecho de ser el *único* de los entes inmóviles. "Ambas [entidades separadas]", dirá expresamente Aristóteles, "<son causas> de lo que eternamente es de modo distinto" (Λ, 6, 1072a15-17). Esto significa que un motor inmóvil proveedor de la identidad (de "lo Mismo", en términos platónicos) (Λ, 6, 1072a4-17) no permitiría dar cuenta de la patente

147. *Física*, VIII, 5, 256b25-27.

diversidad de los entes particulares en el ámbito sublunar, por lo que es necesario recurrir a al menos otro motor inmóvil para explicar las fisuras de lo Mismo, ie. la irrupción de lo Otro.

Estas consideraciones resultan relevantes para comprender la *necesidad* de la pluralidad de motores, puesto que una vez afirmada la existencia de dos motores inmóviles, aunque con diferente jerarquía ontológica, siendo uno de ellos primero y el otro segundo, no existe ninguna dificultad en afirmar la existencia de otros motores inmóviles de igual condición a este último, tal como sucede explícitamente en *Metafísica*, Λ, 8, para explicar, ahora sí, la evidencia fenoménica de los múltiples movimientos celestes afirmada por los astrónomos desde la experiencia de observación.[148]

La interpretación que hemos dado de los pasajes Λ, 2, 1069b29-33 y Λ, 6, 1072a4-17 es además coherente con otros pasajes aristotélicos donde se explica la generación y corrupción, y con ello la *diversidad* de los entes, por la conjunción del movimiento ecuatorial diurno del Sol de igual período que el movimiento del primer cielo, y el movimiento eclíptico directo del astro.[149] Este último movimiento es atribuido por la astronomía aristotélica

148. Owens afirma que no hay razón para considerar al Primer Motor Inmóvil como superior al resto de los motores inmóviles en lo que refiere a su estructura ontológica ("The Reality of the Aristotelian Separate Movers", pp. 333-334); sólo existe a su juicio entre los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias una relación negativa, la de que son diferentes entre sí. Una tal interpretación, creemos, puede ser enriquecida si se tiene presente que la especificidad de cada uno de los movimientos celestes es ciertamente significativa, o, en otras palabras, si se permite indagar la especificidad metafísica de los motores a la luz de las manisfestaciones físicas que los mismos producen. Nuevamente, tal como hemos comentado al analizar el pasaje de Aristóteles sobre Anaxágoras (*Metafísica*, Λ, 6, 1072a4-17), la sinfonía dinámica de lo real, tanto al nivel del macrocosmos como del microcosmos, no resultaría posible sin la *especificidad propia* de cada uno de los motores: las alteridades entre ellos son, precisamente, la condición de posibilidad del cosmos (aun cuando no contemos –en clave aristotélica– con la herramienta metafísica que permita conceptualizarlas, ie. el principio de su individuación). Dichas alteridades deben entenderse, como mínimo, en términos de la inclinación de sus respectivos ejes, sus velocidades propias, y su lugar más o menos concéntrico dentro el sistema celeste. Todas estas características resultan significativas en tanto se nos presentan como *relativas* al Primer Motor Inmóvil, que adquiere así la condición de ente referencial primero: "Es evidente, desde luego, que son entidades, y que de ellas una es primera y otra segunda conforme a la disposición misma de las traslaciones de los astros" (Λ, 8, 1073a34-1073b2).

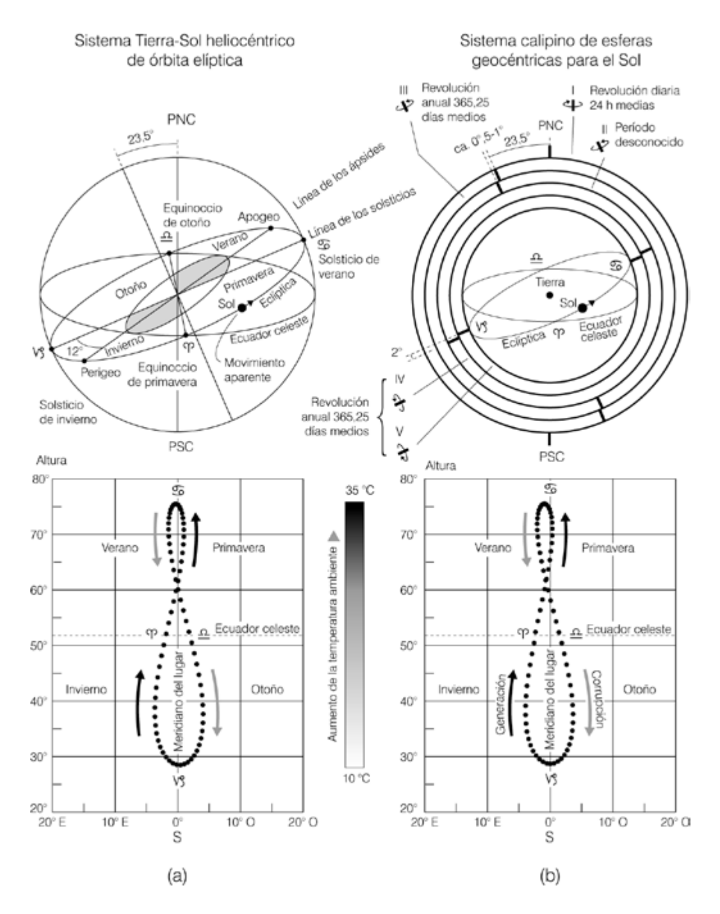
149. En *Física*, VIII, 6, 259b34-260a11, Aristóteles explica la persistencia de la generación y la corrupción como el resultado de la composición de movimientos eternos y distintos, uno de ellos, el movimiento de las fijas causado por el Primer Motor Inmóvil y cabe suponer que el otro corresponde al movimiento anual del Sol, arrastrado por el movimiento del primero. En el *Del cielo,* II, 3, 286b2-3 y *Acerca de la generación y la corrupción,* II, 10, 336a30-336b2 le atribuye al movimiento del Sol los ciclos de la generación y la corrupción. Ross también entiende que la interpretación más natural de los dos movimientos a los que alude Aristóteles en Λ, 6, 1072a4-17 consiste en identificar, como lo hemos hecho nosotros, al movimiento de *lo mismo* –en tanto lo más regular del universo– con el movimiento diurno del Sol que reproduce el movimiento de las estrellas fijas causado por el Primer Motor Inmóvil, y al movimiento de

a la acción de un motor inmóvil diferente de aquel que origina el movimiento diario del astro, a imitación del movimiento de las estrellas fijas causado por el Primer Motor Inmóvil. Esta idea sintoniza con lo expuesto por Aristóteles en *Metafísica*, Λ, 5, 1071a15-17 donde explícitamente atribuye al movimiento del Sol –el cual resulta de la composición de estos dos movimientos diferentes– la causa del cambio en el ámbito sublunar.

Resumiendo, en *Metafísica* Λ, 7, 9 y 10, dos concepciones físicas tienen –en el marco de la meditación metafísica que las contiene– un lugar destacado: a) la afirmación de la necesidad de un movimiento primero eterno y continuo, condición que Aristóteles ha demostrado en la *Física* que sólo puede pertenecer al movimiento circular de la materia de los cielos –el éter–, y b) la caracterización de la naturaleza de este tipo de movimiento como superior en tanto fundamento y sostén cinético del movimiento universal. Es en torno a esta última preocupación específica como surge la afirmación aristotélica de un Primer Motor Inmóvil como ente supremo y singular y condición primera del movimiento de todo lo real, quedando en suspenso la discusión acerca de otros supuestos motores de la misma condición. Esta multiplicidad de principios motores es, no obstante, anticipada, como hemos ilustrado, en *Metafísica* Λ, 2 y 6, como los necesarios movimientos de lo Mismo (τὸ αὐτό) y de lo Otro (τὸ ἄλλο), identificados respectivamente con el desplazamiento diario del Sol de Este a Oeste, que acompaña al movimiento del primer cielo y el desplazamiento anual del Sol sobre la eclíptica en sentido contrario de Oeste a Este.[150] Superada entonces la *unicidad* del Primer Motor, no

lo otro con el movimiento anual del Sol sobre la eclíptica (Aristóteles, *Metaphysica. A Revised Text with Introduction and Commentary by David Ross*, Oxford, Clarendon Press, 1924, p. 371).

150. El hecho de que Aristóteles se refiera a los que han sido interpretados como los movimientos principales del Sol utilizando prácticamente los mismos términos que emplea Platón para los mismos movimientos en *Timeo* 36c es interpretado por Düring como un claro indicio de que el texto completo de *Metafísica*, Λ fue escrito estando Aristóteles aún en la Academia platónica y en confrontación con las ideas del maestro (Düring, *Aristóteles*, p. 333). Es oportuno recordar que Platón distingue en *República*, 616d-617a y en *Timeo* 36b-36d, en el marco de sus dos principales textos astronómicos, entre el movimiento de lo Mismo y el de lo Otro, otorgando un primado físico y metafísico al movimiento de lo Mismo. Lo Mismo y lo Otro aluden para Platón, en clave astronómica, al ecuador celeste y a la eclíptica respectivamente. En sentido físico, el círculo exterior ecuatorial (léase, el movimiento diurno del cielo) arrastra a todos los astros, a pesar del movimiento opuesto de lo Otro que es común a los siete errantes. Si bien el movimiento de lo Otro ocurre en sentido opuesto al movimiento Este-Oeste diurno (ie. de lo Mismo), no alcanza a compensar a éste, de mayor velocidad angular, de modo que Luna, Sol, Venus, Mercurio, Marte, Júpiter y Saturno se nos muestran a lo largo del día como siendo arrastrados por el movimiento de lo Mismo. En sentido metafísico, Platón exalta así lo anterior y regular por sobre lo posterior e irregular, haciendo depender a esto último del principio inmutable que gobierna lo real.



Analema. Posición aparente del Sol para un observador situado en Atenas (latitud aprox. 38° N) que mira hacia el Sur, al mediodía a intervalos regulares de cinco días a lo largo de un año. En (a) se muestra el analema que hemos calculado para el sistema solar heliocéntrico según los conocimientos astronómicos del presente. Arriba de esta figura se representa el movimiento aparente del Sol desde la perspectiva heliocéntrica. En (b) se muestra el analema que hemos calculado con el sistema de esferas geocéntricas de Calipo, adoptado por Aristóteles para su propio sistema del cielo. Para el sistema calipino hemos despreciado la rotación de la tercera esfera de período desconocido. Esta simplificación no produce efectos significativos en el analema dado que su movimiento, según se supone, era en mucho más lento que la revolución anual del Sol. Arriba de este gráfico se muestra el subsistema calipino del Sol con los parámetros asumidos para el cálculo. Las variaciones en la altura del Sol que se observan en ambos gráficos son causadas por los dos movimientos eternos considerados por Aristóteles en Λ, 2, 1069b29-33 y Λ, 6, 1072a4-17 como necesarios para explicar la diversidad entitativa de la naturaleza. El analema muestra muy gráficamente cómo estos dos movimientos conjuntos causan las estaciones responsables de los ciclos vitales, o –en términos aristotélicos– de la generación y la corrupción. La forma particular de las figuras es consecuencia de la elipticidad de la órbita terrestre, que el modelo calipino del Sol logra reproducir casi exactamente, a pesar de su geocentricidad y de la suposición de la órbita solar como circular, mediante la introducción en el modelo de Eudoxo de las dos esferas interiores productoras de una hippopede adicional.

resulta problemática la consideración de una multiplicidad de motores de la misma condición, definitivamente afirmada en Λ, 8, en relación ya no sólo al movimiento del Sol sino al de la totalidad de los cuerpos astrales.[151] Esta multiplicidad de movimientos eternos atribuida a la actuación de motores inmóviles no resulta consecuencia de ningún giro novedoso en el pensamiento aristotélico, ya que se halla presente hipotéticamente no sólo en *Física* VIII, 6, 258b10-13 y 259a7-9, un tratado que ha sido atribuido a la madurez del pensamiento aristotélico,[152] sino también y explícitamente en el tratado uranológico *Del cielo* y en *Acerca de la generación y la corrupción*, ambos de gestación temprana.[153]

V.2. Naturaleza del vínculo causal entre los motores inmóviles y las esferas celestes

Hemos visto que para poder explicar el movimiento incesante que se presenta con total evidencia en la naturaleza Aristóteles introduce la noción metafísica de Primer Motor Inmóvil, causa del primero, eterno y más potente movimiento en el orden físico, el movimiento diurno de la esfera de las estrellas fijas o primer cielo. A pesar de la demostración ofrecida en *Física* VII, 1, expuesta en el apartado anterior, el razonamiento aristotélico que establece la necesidad de esta causa primerísima del movimiento locativo, en tanto es éste el tipo de movimiento (κίνησις) más elemental en el orden del cambio (μεταβολή),[154] es más bien de cuño metafísico que

---

151. Wolfson ("The Plurality of Immovable Movers in Aristotle and Averroes", pp. 238-239) argumenta, sobre la base de una interpretación, creemos, excesivamente restrictiva de la caracterización del Primer Motor Inmóvil como inmóvil "tanto en sí mismo como accidentalmente" (καθ' αὑτὸ καὶ κατὰ συμβεβηκός; *Metafísica* Λ, 8, 1073a24-25 –§ 15–), que los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias se mueven accidentalmente. Creemos que la lectura de Wolfson no es adecuada, en tanto –además de fisicalizarlos– desplaza a los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias hacia su conceptualización como almas de los astros. Las almas de los vivientes superiores son de hecho caracterizadas por Aristóteles como motores inmóviles –puesto que es el deseo en el alma del animal la causa del movimiento del cuerpo–, pero en un sentido no absoluto dado que, indudablemente, las almas se mueven accidentalmente con el cuerpo con el que guardan una unidad indisoluble. Por lo demás, la idea de que los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias puedan equipararse a almas resulta inviable por motivos sistemáticos comentados con mayor detalle en el capítulo VIII, al menos para el Aristóteles maduro de *Metafísica*, Λ, 8. Véase también sobre este punto el comentario de Marcelo Boeri (pp. 231-236) a *Física*, VIII, 6, 259a13-20.

152. Düring, *Aristóteles*, p. 91; Jaeger, *Aristóteles*, p. 343.

153. Düring, *Aristóteles*, p. 93. Düring considera asimismo que ambos textos probablemente fueron retocados por Aristóteles después de su regreso a Atenas en el año 334 (p. 542).

154. *Física*, VIII, 7, 260a26-261a30 y VIII, 9, 265b17-19; *Acerca de la generación y la corrupción*, II, 10, 336a19.

físico. En este sentido, la idea principal en la que se sustenta la necesidad de primeros principios para el movimiento de las cosas propone que todo tiene una causa de donde proviene su condición de ser tal o cual ente, a excepción de los principios de las cosas que eternamente son,[155] condición que cabe eminentemente al Primer Motor Inmóvil y, subsidiariamente, a los demás motores inmóviles (he aquí un principio metafísico). En virtud de este principio también todo lo que se mueve tiene que ser movido por algo que actúa como su causa. La experiencia del movimiento se presenta bajo estas consideraciones, asociada a una serie de motores y movidos; esto es así porque en virtud del necesario contacto entre motor y movido, el motor se mueve junto con lo movido, haciendo necesaria una causa anterior del movimiento del motor y así sucesivamente. Esta serie, dice Aristóteles, no puede ser infinita,[156] puesto que en una serie causal se distinguen principio, medio y fin, y de ellos siempre la causa es el término primero; pero si la serie es infinita no hay nada primero, luego no hay causa, y sin causa no hay movimiento en tanto que todo lo que es tiene que tener una causa (una conclusión válida lógicamente).[157] Puesto que el movimiento existe y además es incesante, Aristóteles concluye en *Física*, VIII, 5, retomando este mismo argumento, que tiene que haber entonces al menos una causa primera del movimiento en la naturaleza, que necesariamente, en tanto primera, no es movida por nada anterior y por ello debe ser un motor inmóvil,[158] eterno, que mueva continuamente y siempre del mismo modo.[159]

Sabemos además que Aristóteles afirma finalmente en *Metafísica*, Λ, 8, 1073b14-1074a30 que no habría una sola de estas entidades sino tantas como esferas celestes homocéntricas componen su propio sistema del cielo, número que asciende a 55. En el apartado anterior hemos mostrado que esta multiplicidad de motores inmóviles resulta necesaria no sólo

---

155. *Metafísica*, α, 1, 993b23-31.
156. Ejemplo de que la serie de las causas no puede ser infinita es el hecho de que el hombre es movido por el aire, el aire por el Sol y el Sol, finalmente, por el Odio, en una sucesión finita *(Metafísica*, α, 2, 994a2-4). La referencia al Odio, uno de los principios de Empédocles, compromete forzadamente al filósofo de Agrigento con las consideraciones aristotélicas acerca de las causas, procedimiento que Aristóteles replica –especialmente en *Metafísica*, Λ– con todos sus predecesores presocráticos al tratar sus doctrinas sobre los primeros principios.
157. *Metafísica*, α, 2, 994a1-19.
158. El argumento expuesto en *Física*, VIII, 5, 256a13-256b24, parte del supuesto de que "es imposible que haya una serie infinita de movientes movidos por otros, ya que en una serie infinita no hay nada que sea primero" (ἀδύνατον γὰρ εἰς ἄπειρον ἰέναι τὸ κινοῦν καὶ κινούμενον ὑπ' ἄλλου αὐτό· τῶν γὰρ ἀπείρων οὐκ ἔστιν οὐδὲν πρῶτον) (256a17-19), en coincidencia con lo expuesto en *Metafísica*, α, 2, 994a1-19.
159. *Física*, VIII, 6, 258b10-16.

para explicar los fenómenos, sino también para dar cuenta de la diversidad entitativa en el ámbito sublunar. Ahora bien, hasta ahora no hemos dicho nada acerca de la manera en que estas entidades metafísicas ejercen su acción sobre las esferas celestes, lo cual constituye uno de los principales problemas que suscita su comprensión. En lo que sigue trataremos de echar alguna luz sobre este asunto, refiriéndonos en la mayoría de los casos al primero de todos ellos, el llamado Primer Motor Inmóvil, por su prioridad ontológica sobre todos los demás.[160] Las conclusiones a las que arribemos resultarán extensivas a todos los Motores, al menos en lo que respecta a su condición causal.

Fundamentalmente se han dado dos interpretaciones acerca del *status causal* de este motor eterno, inmaterial e increado que causa directamente el movimiento del primer cielo. Por un lado la interpretación tradicional sostiene que este motor es *causa final* del movimiento de la esfera que contiene a las estrellas fijas, interpretación que ha sido sostenida, entre otros, por Heath, Jaeger, Ross, Düring y Lloyd.[161] Opuesta a esta visión se halla la corriente (Berti y Judson entre otros intérpretes más bien recientes, la representan)[162] que entiende el o los motores inmóviles actúan como *causas eficientes* produciendo así el movimiento de las esferas celestes e indirectamente el movimiento de los astros. En esta sección intentaremos

---

160. *Metafísica*, Λ, 8, 1073a24-1073b3. En *Física*, VIII, 6, 259a14-20, Aristóteles enfatiza la necesidad de al menos un Motor Inmóvil y, aunque no niega la existencia de otros motores de la misma condición, en este punto del desarrollo de su pensamiento no los considera estrictamente necesarios. Cabe señalar que aquí el interés aristotélico se halla centrado en la fundamentación del movimiento continuo de la φύσις, para lo cual es condición necesaria aunque no suficiente, la existencia de al menos un Primer Motor Inmóvil. De esta condición surge también su prioridad ontológica respecto de los otros motores que finalmente serán reafirmados en *Metafísica*, Λ, 8. En *Física* VIII, 6, 260a3-11, la superioridad del Primer Motor Inmóvil se insinúa en virtud de que éste causa un movimiento simple y siempre idéntico a sí mismo mientras que lo movido por el primer moviente (entiéndase la esfera de las fijas movidas por este Primer Motor), aún cuando se mueva a sí mismo a causa también de un motor inmóvil, no tendrá siempre el mismo movimiento, e incluso podrá hallarse en reposo. Este hecho resulta manifiesto en el movimiento retrogrado y las estaciones que presenta las trayectorias de Saturno, Júpiter, Marte, Mercurio y Venus, reproducidas por los respectivos sistema calipinos.

161. Ross, *Aristóteles*, p. 259; Düring, *Aristóteles*, p. 334; Jaeger, *Aristóteles*, p. 439; Heath, *Aristarchus of Samos,* p. 226, y Lloyd, *Aristóteles*, p. 113.

162. Enrico Berti, "Unmoved Mover(s) as Efficient Cause(s) in Metaph. XII 6" y "La causalità del motore inmobile secondo Aristotele", *Nuovi Studi Aristotelici*, pp. 440 y 465; Enrico Berti, *Ser y tiempo en Aristóteles,* Buenos Aires, Biblos, 2011, p. 63; Lindsay Judson, "Heavenly Motion and the Unmoved Mover", en *Self-motion: From Aristotle to Newton*, Princeton, Princeton University Press, 1994, pp. 166-167. Parcialmente en esta dirección, aunque reservando al mismo tiempo la condición de causa final para el Primer Motor Inmóvil puede sumarse también la interpretación de David Bradshaw, "A New Look at the Prime Mover", *Journal of the History of Philosophy*, 39 (1), 2001, pp. 1-22, especialmente pp. 15-18.

a) mostrar, recurriendo a los textos aristotélicos, la sustentabilidad de la interpretación tradicional y, asimismo, b) ilustrar las razones por las que, creemos, la postura mecanicista que atribuye a los motores inmóviles la condición de causas eficientes resulta incompatible con la doctrina aristotélica de la causalidad y conduce, en cierto sentido, a la anulación de la metafísica aristotélica en tanto extiende avasallantemente sobre ella los alcances de la física.

La noción de «causalidad» implicada en el problema general del movimiento y el cambio tiene en Aristóteles un alcance gnoseológico explícito, en tanto el propio Aristóteles afirma que conocemos algo cuando conocemos sus causas.[163] Resulta entonces que, de acuerdo con este punto de vista, si fijamos nuestra atención con la intención de alcanzar el conocimiento de cualquier ente particular, debemos ser capaces de identificar las causas de su condición actual, que son también expresión del modo en que cada ente participa del orden cósmico en relación con los otros entes. Siguiendo la clasificación aristotélica de las cuatro causas (*Física*, II, 3), el conocer se reduce entonces a encontrar y especificar, hasta donde corresponda a cada entidad: 1) la causa como materia (ὕλη) o "causa inmanente desde donde algo se genera" (αἴτιον λέγεται τὸ ἐξ οὗ γίγνεταί τι ἐνυπάρχοντος),[164] 2) la causa en tanto el "principio primero de donde proviene el cambio o el reposo" (ὅθεν ἡ ἀρχὴ τῆς μεταβολῆς ἡ πρώτη ἢ τῆς ἠρεμήσεως)[165] o la causa en tanto aquello que movió primero (ἡ τί πρῶτον ἐκίνησε),[166] a la que la tradición latina llamó "causa eficiente" (*causa efficiens*), 3) la causa como forma (τὸ εἶδος) o el arquetipo (τὸ παράδειγμα) o la definición de la esencia (λόγος ὁ τοῦ τί ἦν εἶναι), y por último, 4) aquello para lo cual (τὸ οὗ ἕνεκα) o causa final.

El conocimiento de las causas se aplica tanto a los entes físicos –que es el ámbito propio en donde surge esta clasificación aristotélica–[167] como a los entes metafísicos, por ejemplo, los motores inmóviles, dado que Aristóteles no proporciona otros principios explicativos distintos para abordar el problema de la comprensión de aquello que es en tanto es. En este contexto la metafísica adquiere su especificidad como ciencia primera que se ocupa de las causas del ser y el devenir, en cuya órbita encontramos respectivamente la causa formal en tanto esencia de las cosas que son y la causa

---

163. *Física*, I, 1, 184a13; II, 3, 194b18-20; *Metafísica* I, 3, 983a25; *Analíticos segundos*, II, 94a20-23.
164. *Física*, II, 3, 194b24.
165. *Física*, II, 3, 194b29.
166. *Analíticos segundos*, II, 94a22.
167. Aristóteles introduce su conocida clasificación cuatripartita de las causas en el libro I de la *Física*.

última del movimiento, a la que Aristóteles identifica con el Primer Motor Inmóvil, del cual, nos dice, pende el universo todo.[168] A diferencia de los entes físicos, los entes metafísicos no son causados sino que ellos mismos son causa de todo lo existente y por ello el conocimiento de los motores inmóviles es estrictamente un conocimiento de su condición causal.

Al Primer Motor Inmóvil, en tanto objeto propio de la filosofía primera, le cabe la condición de causa final y formal pero no la condición de causa material puesto que es eternamente en acto y en tanto carece de potencialidad resulta un ente inmaterial.[169] Lo mismo cabe decir del resto de los motores inmóviles. El asunto, entonces, consiste en establecer si es posible también atribuir a este motor primero y causa última del devenir en la φύσις, o a cualquiera de los otros 54 motores inmóviles, la condición de causa eficiente.

Para el hombre del presente el conocimiento de las causas en tanto antecedente necesario de un determinado fenómeno sigue siendo también una condición *sine qua non* del conocimiento científico, pero nuestra concepción de la causalidad no tiene un sentido tan amplio como el aristotélico. Las diferencias son entendibles en tanto la comprensión aristotélica está fuertemente ligada a su concepción teleológica y metafísica del devenir natural, que va más allá del pretendido alcance de nuestro saber científico actual –éste admite sólo el orden de los fenómenos–. Resulta de ello que nuestro modo de abordar el conocimiento de lo que se nos presenta se apoya en una noción de la causalidad sólo equiparable a la noción de causa eficiente o motora aristotélica, cuya significación tiene también para Aristóteles, como veremos, un alcance estrictamente físico y por ello no resultaría propiamente aplicable para explicar el movimiento causado por entidades puramente metafísicas como los motores inmóviles. Nuestro saber acerca de la naturaleza siempre resulta referenciado a entes sensibles, a los que atribuimos la condición de agentes productores (eficientes) y causas últimas de los fenómenos, de ahí que, por ejemplo, para nuestra física, el "campo gravitatorio", causa principal de los fenómenos astronómicos, resulte asimilable a la idea de "cosa" en tanto realidad perteneciente al orden sensible, incluso susceptible de ser medida, y no una mera abstracción. Para Aristóteles, y he aquí la gran diferencia con nuestro modo de comprender los fenómenos, los Motores Inmóviles, aún siendo entidades transfísicas, tampoco son meras abstracciones, sino realidades existentes,

168. *Metafísica*, Λ, 7, 1072b14.
169. *Metafísica*, Λ, 6, 1071b21.

incluso en mayor grado que las sensibles aun cuando no podamos tener, en la evidencia de la empiria, una experiencia directa de su existencia.

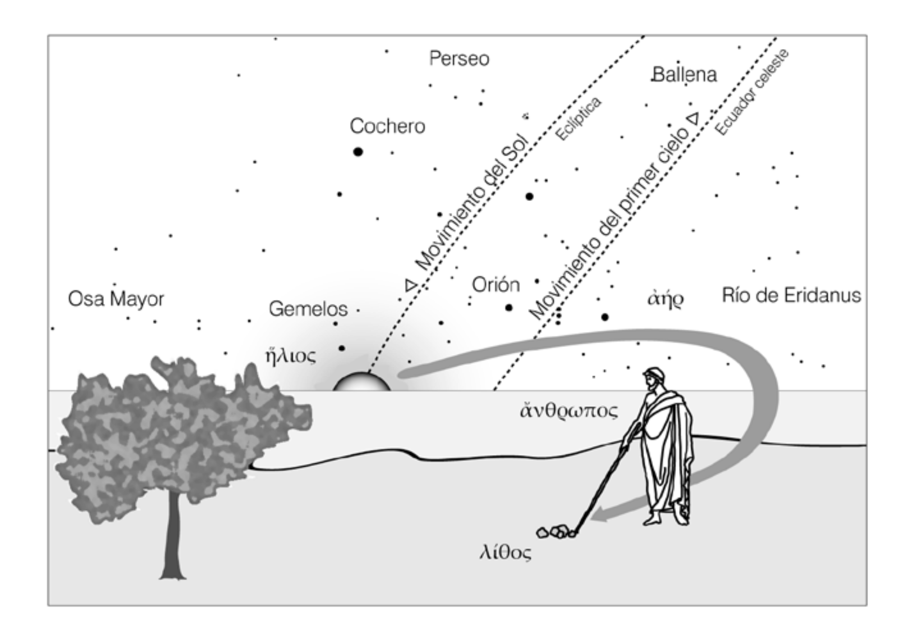
Para comprender esta condición física de la causa eficiente y cuál puede ser su relación con la causa final y así aproximarnos a la cuestión del tipo de causalidad que representa el Primer Motor Inmóvil resulta relevante analizar en primera instancia el modo en que el alma participa del movimiento en el hombre en su condición de viviente racional. Este abordaje, que sólo tiene un carácter metodológico en tanto nos aproxima por la vía de la analogía a la dificil comprensión de la condición causal de los Motores Inmóviles, no debe inducirnos a pensar que éstos se identifican con las supuestas almas de los astros, ni mucho menos. Hay tres razones fundamentales para abordar esta cuestión preliminar: en primer lugar y como veremos a continuación, Aristóteles explica la conducta voluntaria humana por la actuación de motores inmóviles (las almas), aunque de condición relativa y que cabría considerar todavía propiamente pertenecientes al orden de la φύσις; en segundo lugar, atribuye a los astros la condición de seres vivos, esto es, de seres animados racionales;[170] y en tercer lugar, nos acerca la noción de Primer Motor Inmóvil en clara analogía con la vida del hombre, adjudicándole pensamiento, un pensamiento que se piensa a sí mismo:[171] el estado permanente en el que esta causa primerísima se encuentra –nos dice– se asemeja a lo que nosotros, en la vida contemplativa, sólo experimentamos fugazmente.[172]

Analicemos entonces primeramente de qué modo se ve implicada el alma en el movimiento del hombre en su condición de viviente jerárquicamente superior y capaz de actividad racional para acercarnos a esta primera noción relativa de motor inmóvil. En *Física*, VIII, 5, tras afirmar que "todo lo que se mueve tiene que ser movido por algo" Aristóteles analiza una situación de la experiencia cotidiana donde el movimiento autónomo y semoviente del hombre se presenta con total evidencia. El ejemplo considerado es el de un hombre que mueve la mano, que a su vez mueve un

170. Aristóteles distingue en el cielo un arriba (Polo Sur Celeste) y un abajo (Polo Norte Celeste) y un sentido derecho de rotación (sentido contrario al de las agujas del reloj, tomando el arriba como referencia) y un sentido izquierdo (sentido de las agujas del reloj) (*Del cielo,* II, 2, 285b15-22) que sólo es posible adjudicar –nos dice– a los cuerpos animados (*Del cielo,* II, 2, 284b15 y 284b32-34), de ahí que el cielo necesariamente sea animado (δ' οὐρανὸς ἔμψυχος καὶ ἔχει κινήσεως ἀρχήν, *Del cielo,* II, 2, 285a30-33), ie. que posea alma. El alma de los astros también es asociada –aunque con escasa claridad– por Aristóteles a las múltiples traslaciones que componen el complejo movimiento visible de cada astro (*Del cielo,* II, 292a18-27).

171. *Metafísica*, Λ, 9, 1074b34.

172. *Metafísica*, Λ, 7, 1072b14-30.



En la física aristotélica todo movimiento forma parte de una cadena causal actual que remite al movimiento de los astros y tiene su origen primerísimo en la rotación del primer cielo causada por el Primer Motor Inmovil. Así la piedra es movida por el hombre, cuya alma es ciertamente su principio de movimiento, pero tal principio volitivo no es el único que opera en los movimientos humanos, ya que el cuerpo se halla en contacto con el aire, y mediante éste se emparenta con la totalidad de los fenómenos atmosféricos. Tanto los cambios climáticos como los biológicos resultan, por tanto, en un sentido primario, anteriores a la iniciación de series causales libres por parte de las almas. De la composición del movimiento directo de Oeste a Este del Sol sobre la eclíptica a lo largo del año y del movimiento diurno de Este a Oeste de todos los astros penden también, en parte, las conductas humanas. Las interpretaciones que ven una fuerte influencia astral en la vida humana no son, restringidas a este aspecto, antiaristotélicas. El peripatetismo heterodoxo del siglo XIII supuso, excediendo –sobre la base de la filosofía y la astronomía árabes– las ideas de Aristóteles, una determinación astral sobre las conductas humanas. Tal exceso es ciertamente inadmisible, aun cuando Aristóteles destaca la decisiva influencia de los astros sobre el desarrollo de la vida animal (y, cabe concluir, también social). Este modo de comprender las manifestaciones de los seres vivos –el aristotélico– no deja de ser también el nuestro, incluso por razones semejantes: la vida misma, necesitada o no del alma como su entelequia primera, no puede sostenerse sin más sin la presencia de condiciones externas esenciales. Más aún, esas mismas condiciones influyen decisivamente sobre la conducta humana: en el ejemplo aristotélico, el hombre mueve la piedra no sólo porque así lo quiere sino también porque ésta se le hace presente, puesta ahí por un sinfín de causas concatenadas que podemos remitir ya a la voluntad de un dios, ya a un orden cósmico cuyo origen se nos escapa, ya –como quiso Aristóteles– a la actualidad inagotable del Primer Motor Inmovil.

bastón, con el que finalmente mueve una piedra. De modo manifiesto, Aristóteles considera que en esta cadena de sucesión que resulta del obrar humano, la cadena motor-movido no puede ser infinita sino que debe haber un principio motor que mueva sin ser movido. Así, el hombre en primera instancia aparece como aquel primer motor que da comienzo a la serie motor-movido no siendo movido por otra cosa más que por sí mismo, aunque esta condición, como veremos, le cabe en un sentido relativo y no absoluto, tal como corresponde al Primer Motor Inmóvil en la astronomía. Teniendo en mente este ejemplo particular y relativo de movimiento, Aristóteles nos dice que necesariamente deben estar presente en el fenómeno del movimiento en general, tres términos: 1) lo movido, 2) el motor y 3) aquello mediante lo cual el motor mueve (τρία γὰρ ἀνάγκη εἶναι, τό τε κινούμενον καὶ τὸ κινοῦν καὶ τὸ ᾧ κινεῖ).[173] Lo movido claramente es la mano o el bastón o la piedra, que en su condición de movidos no necesariamente tienen que mover otra cosa, como observamos que sucede al menos con la piedra, lo último movido, y que podría haber sido también el caso del bastón o de la mano. Ahora bien, aquello mediante lo cual el motor mueve –que aquí al menos deberíamos entender como algo perteneciente a la corporeidad del hombre– necesariamente mueve y es movido: mueve porque por definición es aquello mediante lo cual el moviente mueve, y es movido porque todo lo que se mueve tiene que tener una causa motora. Aquello mediante lo cual el moviente mueve, y que se pone de manifiesto por el movimiento de la mano –lo movido en primera instancia–, debemos entenderlo en el sentido del primer motor en contacto físico con lo movido, señalado en *Física*, VII, 2, 243a32-35:

> El primer motor –no en el sentido de "aquello en vista de lo cual" (τὸ οὗ ἕνεκεν) sino en el sentido de aquello desde donde se produce el principio del movimiento (ὅθεν ἡ ἀρχὴ τῆς κινήσεως)– se da junto con lo movido. Y digo "junto", porque entre ellos no hay nada intermedio.

Es decir, al primer motor, que es el primer moviente de una serie que se desarrolla en el campo perceptible de la espaciotemporalidad, debemos interpretarlo –nos dice Aristóteles– como causa eficiente y no como causa final.[174] Es este motor, claramente físico en tanto se mueve, el que debe estar

173. *Física*, VIII, 5, 256b15.

174. Los defensores de la idea de que el Primer Motor Inmóvil es causa eficiente enfrentan un obstáculo

en contacto con lo movido. En el orden de los fenómenos astronómicos o supralunares, este sentido de la noción de primer motor como causa eficiente solo puede corresponderse con las esferas celestes del sistema aristotélico del cielo, en tanto en el orden del movimiento como totalidad son éstas los primeros cuerpos que vemos moverse y mover, y entre las esferas, a la primera de todas, la esfera de las estrellas fijas, no habiendo un motor físico anterior a ésta. Las esferas celestes son en este sentido las verdaderas causas eficientes primeras del movimiento en el universo. Aristóteles se refiere a los movimientos del cielo en estos términos en *Meteorológicos,* I, 2, 339a23-33:

> Ahora bien este <mundo> está necesariamente en contacto inmediato con las traslaciones superiores, de modo que toda su potencia está gobernada desde allí: en efecto aquello de <donde> procede el principio de movimiento (ὅθεν γὰρ ἡ τῆς κινήσεως ἀρχὴ) para todas las cosas hay que considerarlo como la causa primera [...] aquello <que es> causa como principio originario de movimiento (αἴτιον ὅθεν ἡ τῆς κινήσεως ἀρχή) hay que situarlo en la fuerza de los <cuerpos> que están siempre en movimiento.

Tal como se puede apreciar, en ambos pasajes las causas eficientes primeras del movimiento en el universo –en tanto aquello "de donde procede el principio del movimiento"– son identificadas con los movimientos de las esferas celestes –pertenecientes al orden físico en su condición de cuerpos sensibles– y no con la actividad de los Motores Inmóviles, entidades transfísicas que causan a su vez el movimiento de las esferas.

Ahora bien, siguiendo con el ejemplo del movimiento de la piedra (ie. lo movido) causado por el hombre, dice Aristóteles que, dado que vemos el último término de la serie, el hombre, que en tanto cuerpo físico puede ser movido por otro –es decir, le cabe la condición de un cuerpo movible–, pero no vemos que sea movido por algo distinto de sí, sino que se mueve a sí mismo, debemos inferir entonces un tercer término: el motor que mueve sin ser movido. Es decir, aquello que vemos moverse por sí mismo en el origen de la serie, y que en el ejemplo considerado resulta ser el movimiento corporal del hombre, no puede ser estrictamente el motor primero, puesto que de ser

principal: en ningún pasaje del *corpus* Aristóteles afirma con claridad que el Primer Motor Inmóvil sea causa eficiente, mientras que en *Física*, II, 7, 198a35-198b4, sostiene que el Primer Motor Inmóvil es causa formal y final y, más aún, que no es causa eficiente.

así tendríamos un movimiento no causado; luego, algo distinto debe ser el motor y además debe ser inmóvil puesto que, de lo contrario, deberíamos admitir un motor todavía anterior. Si el cuerpo del hombre aparece en este esquema y en relación al movimiento de la piedra como "aquello mediante lo cual el motor mueve", ¿cuál es entonces el motor inmóvil que mueve el cuerpo del hombre y además pertenece a él en tanto decimos que el hombre se mueve a sí mismo? En *Física*, VIII, 5, 258a17-20, sólo se afirma con respecto a lo que se mueve a sí mismo que:

> será necesario que lo que se mueve a sí mismo tenga algo moviente, pero inmóvil, y también algo movido, pero que no mueva necesariamente otra cosa, y estas dos partes han de estar en contacto entre sí o al menos una con la otra.

Este motor inmóvil (relativo) necesariamente hay que remitirlo a la facultad deliberativa en el alma racional. Aristóteles lo expresa claramente así en *Acerca del alma*, III, 10, 433a1-433b32, donde en relación con los actos humanos vuelve a afirmar que en el fenómeno del movimiento hay que distinguir los mismos tres términos antes mencionados: el motor, aquello mediante lo cual el motor mueve y lo que es movido. Ahora bien, en el análisis que hace en el tratado *Acerca del alma* va más lejos que lo intentado en la *Física*, explayándose ahora sobre la causa última del movimiento intencionado del hombre: el alma, asimilada a la condición de motor inmóvil, aunque siempre en un sentido relativo. Lo movido, dice, es el animal (el hombre corpóreo), y el motor, que en el ejemplo del hombre que mueve la piedra sólo era señalado como el motor inmóvil del movimiento, ahora es remitido al alma en la condición de un motor último y se le atribuye allí una constitución doble: por una parte, i) en tanto lo que mueve en el alma es el objeto del deseo (τὸ ὀρεκτόν), éste es propiamente el *motor inmóvil* y le cabe la condición de causa final que es siempre en el hombre un bien práctico y como tal placentero; y por otra parte, ii) en tanto lo que mueve en el alma es también la facultad desiderativa, ésta es un motor que mueve y es movido y se la identifica con el deseo, que es movimiento en acto. Finalmente nos dice que el instrumento mediante el cual el deseo mueve no es sólo corpóreo sino una mezcla de cuerpo y alma. Entonces en el trasfondo último del movimiento intencionado del hombre, que es consecuencia de su condición de ser vivo racional, tenemos identificados no tres sino cuatro términos: 1) el motor inmóvil, la causa final o el propósito que es siempre un bien práctico y objeto de

deseo, unido a 2) la facultad desiderativa que mueve y es movida, 3) el instrumento mediante el cual el motor mueve, que como tal es corpóreo o más exactamente una mezcla de cuerpo y alma, y 4) lo movido, a saber, el cuerpo físico del hombre que se dirige hacia la consecución de su deseo. Los términos segundo y tercero se presentan imbricados y conformando "aquello mediante lo cual el motor mueve" (δ' ᾧ κινεῖ) –el término medio en la tripartición originaria del fenómeno del movimiento–, en tanto el deseo (incorpóreo) que origina el moviente se hace presente en algún órgano sensorial (corpóreo) como su instrumento.[175]

Aquello que mueve, entonces, el motor, es incorpóreo en tanto pertenece propiamente al alma, pero tiene también una constitución doble por una parte es el objeto del deseo (principio inmóvil), y por otra el deseo mismo, que cabría interpretar como la causa eficiente en tanto de ahí procede el movimiento. Dice Aristóteles: "...la facultad del alma llamada deseo (ὄρεξις) pone en movimiento" (*Acerca del alma*, III, 10, 433b1). El deseo se diferencia del objeto del deseo en tanto es movimiento hacia la actualización de aquello que es deseado. Ahora bien, el deseo no es sin el objeto del deseo, ie. sin un fin aún no satisfecho, y por ello ambos se identifican en el alma con el motor o principio de movimiento. Esta unidad del motor en el hombre es lo que Aristóteles llama en *Ética nicomáquea*, VI, 2, 1139b4, "inteligencia deseosa" (ὀρεκτικὸς νοῦς) o "deseo inteligente" (ὄρεξις διανοητική). Pero esta condición del motor en el alma racional se diferencia de aquella que podríamos atribuir al motor de los cuerpos celestes, puesto que, aún teniendo estos últimos un alma racional, el fin –la causa final– del movimiento de los astros no tiene como en el hombre la condición de mera potencialidad, sino que es acto plenamente realizado o lo que Aristóteles llama un «estado» (ἕξις) y por ello su principio motriz no puede ser entendido en términos de causa eficiente. En el alma del hombre la condición motora que resulta de la conjunción del deseo con su objeto (potencial) sí se corresponde con la noción de causa eficiente. Dice Aristóteles en *Acerca de la generación y la corrupción*, I, 7, 324b13-18:

> El agente activo es causa en tanto es aquello donde está el principio del movimiento (ἔστι δὲ τὸ ποιητικὸν αἴτιον ὡς

175. *Acerca del alma*, III, 10, 433b17-20. Marcelo Boeri también interpreta que la idea de aquello que mueve y es movido como una mezcla de algo corpóreo y algo incorpóreo debe referirse al órgano corpóreo como instrumento del deseo proveniente del alma incorpórea (Aristóteles, *Acerca del alma*, trad. Marcelo Boeri, Buenos Aires, Colihue, 2010, n. 397, p. 169).

> ὅθεν ἡ ἀρχὴ τῆς κινήσεως). Sin embargo, la causa final no es activa (τὸ δ' οὗ ἕνεκα οὐ ποιητικόν) (por lo cual la salud no es un principio activo, salvo en sentido metafórico). Así cuando está presente el agente, el paciente llega a ser alguna cosa, mientras que al estar presentes los estados, el paciente no llega a ser sino que ya es. Las formas y los fines son una clase de estados (ἕξεις τινές).

Hay además otros motivos por los cuales un motor de la condición del alma humana no puede ser el Motor Inmóvil que explique el movimiento de la naturaleza como un todo, un movimiento que no se interrumpe jamás. Aristóteles da las razones de esto en *Física*, VIII, 6, 258b10-259a7. En primer lugar, las cosas que pueden ser y luego no ser, como las almas humanas, no pueden ser causas primeras absolutas puesto que tiene que haber una causa anterior para que éstas en un tiempo sean y en otro no sean. Tampoco pueden ser causas del movimiento continuo de la naturaleza las cosas inmóviles que no existen siempre y que son causas, cada una de ellas, de algunos movimientos pero no de todos, puesto que son infinitas (en tanto mueren unas y nacen otras indefinidamente –recuérdese que Aristóteles rechaza la doctrina platónica de la παλιγγενεσία–) y nunca constituyen una totalidad simultánea, condición ésta que deberían cumplir para causar un movimiento eterno y continuo. Nada que no exista siempre y que no mueva siempre del mismo modo puede ser causa de lo que es eterno y continuo; lo que sea que pueda mover de este modo tiene que ser eterno y necesario. Ni el deseo que irrumpe en la parte racional del alma (βούλησις), ni la elección (προαίρεσις) que surge del proceso de deliberación y que causa, como hemos visto, que el hombre se ponga en movimiento por sí mismo pueden explicar el movimiento continuo, puesto que –claramente– estas circunstancias de la vida anímica no pueden producir un movimiento ininterrumpido, ni siquiera en el hombre mismo.

Por otra parte, el deseo originado en el alma sólo produce un tipo de movimiento, el cambio de lugar, y no todos los movimientos del hombre. Si el hombre está en movimiento continuo al igual que otros seres vivos, este movimiento en realidad es un movimiento natural que comprende entre otras cosas la respiración y el aumento y disminución, movimientos causados –dice Aristóteles– por factores externos presentes en el medio circundante (*Física,* VIII, 6, 259b1-16). Más aún y fundamentalmente, lo que causa en última instancia el movimiento en el hombre cuando

éste se mueve a sí mismo, ie. el objeto del deseo en el pensamiento, aun cuando no necesita (tal objeto mental) moverse para mover –y por ello es adecuadamente caracterizado como motor inmóvil– se mueve, sin embargo, accidentalmente en tanto forma parte de lo que se mueve a sí mismo (el alma unida a un cuerpo) (*Física,* VIII, 6, 259b16-28). El hombre se mueve y con él, su alma, donde se encuentra el pensamiento que lo mueve en tanto le presenta el fin práctico que persigue, fin que por su parte no tiene existencia en otro lugar por fuera del pensamiento. Los motores inmóviles, causas últimas del movimiento continuo en la naturaleza, deben ser inmóviles en sentido absoluto, es decir, no pueden moverse ni siquiera por accidente.

El análisis precedente muestra que Aristóteles introduce la noción de motor inmóvil para tratar el movimiento causado por el alma racional en una primera acepción que no es la que tiene la noción de motor inmóvil atribuida al Primer Motor Inmóvil de *Metafísica* Λ, pero aún así vemos que se halla identificada con la causa final y no con la causa eficiente. Consecuentemente con la atribución del carácter de motor inmóvil a la causa final y, como tal, origen último del movimiento, Aristóteles considera que ésta es anterior a la causa eficiente, que tiene necesariamente que estar presente para que el movimiento físico se produzca. En otras palabras, no hay movimiento, en cualquiera de sus acepciones –como cambio de lugar, aumento o disminución, generación y corrupción o cambio cualitativo–, sin una causa eficiente, pero mucho menos sin causa final. La causa eficiente no puede ser el principio último del movimiento ni tampoco identificarse siempre con la causa final, condición causal, esta última, que necesariamente debe pertenecer a la primera de las causas del devenir, el Primer Motor Inmóvil de *Metafísica*, Λ. En el siguiente pasaje del tratado *Acerca de las partes de los animales* (I, 639b11-16), Aristóteles señala esta prioridad de la causa final sobre la eficiente:

> Además, puesto que vemos muchas causas en cualquier devenir natural, como la que explica el para qué (οὗ ἕνεκα) y la que explica el a partir de qué se origina el principio del movimiento (ὅθεν ἡ ἀρχὴ τῆς κινήσεως), hay que determinar también acerca de ellas cuál es la primera y cuál la segunda por naturaleza. Parece que la primera es la que llamamos ‘el para qué de algo’; esto es, pues, la razón, y la razón es principio por igual en los productos de la técnica como en los de la naturaleza.

La causa final señalada como principio primero del movimiento tanto en relación con las producciones humanas como en lo que se da por naturaleza tiene que ser necesariamente identificada con la noción de motor inmóvil, tanto en sentido relativo (tal el caso de los actos voluntarios humanos), como en sentido absoluto (tal el caso del principio que causa los movimientos celestes de los que dependen todos los demás cambios en la naturaleza).

La concepción teleológica aristotélica hace imposible que el movimiento o el reposo no se hallen necesariamente vinculados a una causa final (o formal) como principio primero de todo cambio, por lo cual esta condición de ser causa final no puede faltarle a las primeras de las causas del movimiento, ie. a los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias y, entre todos ellos, especialmente al primero, aquel que causa el movimiento del primer cielo, ie. el Primer Motor Inmóvil. Ahora bien, dada su condición de entidades eternas e inmóviles, los motores que causan el movimiento de las esferas celestes son οὐσίαι plenamente realizadas e inmateriales. En estas condiciones, ya lo hemos señalado siguiendo al propio Aristóteles, la causa final no puede ser, estrictamente hablando, activa, puesto que constituye un cierto estado. Este estado, que es el estado de la más perfecta felicidad –en él se encuentran el Primer Motor Inmóvil y, debemos inferir, el resto de los motores inmóviles–, hace de estas sustancias separadas seres ajenos a toda actividad productiva o eficiente, siendo lo propio de su existencia y excelencia la pura actividad contemplativa (θεωρητική).[176]

Contrariamente a la interpretación que hemos expresado, Berti entiende que el Primer Motor Inmóvil de *Metafísica*, Λ es una causa eficiente del movimiento en tanto Aristóteles parece atribuirle la condición de agente (ποιοῦν), condición equivalente a la de causa eficiente.[177] En apoyo de su interpretación Berti cita el pasaje de *Metafísica*, Λ, 6, 1071b12-23, donde Aristóteles afirma que los principios primeros del movimiento y el cambio, ie. los Motores Inmóviles, a diferencia de las formas platónicas, tienen que ser principios capaces de mover (κινητικόν) o producir (ποιητικόν). Esta condición, es cierto, resulta propia de los motores inmóviles pero no porque ellos mismos sean la causa eficiente o productora de cualquier cambio sino

176. *Ética nicomáquea*, X, 8, 1178b7-24.
177. Enrico Berti –"Unmoved Mover(s) as Efficient Cause(s) in Metaph. XII 6", en *Nuovi Studi Aristotelici*, Brescia, 2005, vol. II, pp. 427-45– fundamenta tal idea en *Física*, II, 3, 195a22, donde se atribuye la condición de agente (τὸ ποιοῦν, *efficiens*, para usar la expresión medieval) a las "...causas en el sentido de 'aquello desde donde procede el principio del cambio, del reposo [o del movimiento]' (...τὸ ποιοῦν, πάντα ὅθεν ἡ ἀρχὴ τῆς μεταβολῆς ἢ στάσεως [ἢ κινήσεως])".

porque no puede concebirse la causa efectiva del cambio sin un para qué o un fin, y en este sentido la causa final es principio productor del cambio porque resulta necesariamente anterior a la causa eficiente. Dicho más simplemente, la causa final produce efectos pero, entendemos, no lo hace en tanto causa eficiente sino sólo en tanto causa final.[178]

Además de lo expuesto existen otras dificultades para aceptar que los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias puedan ser causas eficientes del movimiento. En primer lugar, allí donde Aristóteles introduce las cuatro causas (*Física,* I) también señala expresamente que aún cuando frecuentemente las causas formal, eficiente y final se identifican –y hemos visto que así sucede en el caso del alma humana–, esto sólo es posible en el orden físico, donde lo que mueve también es movido, al que pertenece propiamente la noción de causa eficiente, y no se aplica a los entes metafísicos como los Motores Inmóviles que causan los movimientos advertibles en los cielos. Dice Aristóteles en *Física*, II, 7, 198a35-198b4:

> Pero los principios del movimiento natural son de dos tipos: uno de ellos no es físico, pues no tiene el principio del movimiento en sí mismo. Y si hay algo que mueve sin moverse, será de esta clase, tal como el <motor> absolutamente inmóvil y primero de todos, y también el 'qué es' y la forma. Ello es fin, o sea causa final.

Que Aristóteles está pensando en el Primer Motor Inmóvil de *Metafísica,* Λ cuando se refiere al "<motor> absolutamente inmóvil y primero de todo" lo atestigua el hecho de que en el contexto de estas afirmaciones, e inmediatamente antes (*Física*, II, 7, 198a26-32), señala la distinción entre Física, Astronomía y Metafísica por los objetos de estudio propios de cada una de ellas, correspondiendo a la última, como se afirma también en la *Metafísica*, el estudio de las entidades inmóviles eternas e incorruptibles.[179]

---

178. En sintonía con esta idea, Bradshaw ("A New Look at the Prime Mover", p. 8) sostiene que la interpretación que toma al Primer Motor Inmóvil al mismo tiempo como causa eficiente y final es preferible a la que lo entiende a secas como causa final. Lo que sin duda es antiaristotélico, agregamos, es concebir la causalidad del Primer Motor Inmóvil exclusivamente en términos de eficiencia.

179. La misma distinción entre tres tipos de entidades: corruptibles (cuerpos físicos), eternas e incorruptibles (los cuerpos celestes) y eternas incorruptibles e inmóviles (los motores inmóviles), pertenecientes respectivamente a tres disciplinas distintas –Física, Astronomía y Metafísica– es señalada por Aristóteles en *Metafísica*, Λ, I, 1069a30-34.

La causa eficiente, como ya hemos señalado, es un tipo de causa que pertenece exclusivamente al orden físico, donde las cosas sujetas al devenir son susceptibles de movimiento y cambio. La propia definición de φύσις como "cierto principio o causa del movimiento y del reposo",[180] es de por sí casi equivalente a la de causa eficiente como "aquello de donde procede el movimiento o el cambio y el reposo". La ciencia Física por ello, dice Aristóteles, se ocupa de los entes que tienen en sí mismos el principio del movimiento y del reposo (*Metafísica*, E, 1, 1025b18-21) y allí donde se encuentran estos principios está, también por definición, la causa eficiente.

En segundo lugar, y contra la idea de que los motores inmóviles puedan ser entidades activas en el sentido de la producción (ποιητικόν) que cabe a la causa eficiente, conspira también la propia definición aristotélica de acción (ποιεῖν). En el tratado sobre las *Categorías* (11b1) Aristóteles define a las categorías de acción y pasión como relativas a los contrarios, es decir que "acción" (ποιεῖν) y "pasión" (πάσχειν) sólo tienen sentido si se admiten en correlación con los contrarios y el más y el menos. Pero el éter del cual están constituidas todas las esferas celestes movidas por estos motores inmóviles supuestos (por Berti) como causas eficientes no tiene contrario, como sí tiene todo lo surgido presente en los cuatro elementos sublunares (por ejemplo: levedad-gravedad, humedad-sequedad, frío-calor), ni mucho menos un más o un menos.[181] De ello resulta que, para el caso particular del movimiento circular de las esferas celestes, todo lugar es a la vez «comienzo, medio y fin», constituyendo tal movimiento una especie de estado estacionario dinámico, de modo que los cuerpos en tal condición de movimiento, en cierto sentido –dice Aristóteles–, están en reposo,[182] encontrándose por ello en un estado final o acabado.

Berti interpreta asimismo que los motores inmóviles no pueden ser causas finales dado que en la filosofía aristotélica el fin debe ser posible de alcanzar y él entiende que esto no sucedería con los cuerpos celestes, dado su incesante movimiento. Si esto fuese correcto, los astros, como niega Aristóteles que sea el caso, estarían condenados al destino de Ixión,[183] quien castigado por Zeus gira eternamente en contra de su deseo. Más bien hay que pensar que los astros, aún teniendo alma,[184] están en el estado

180. *Física*, II, 1, 192b21; *Metafísica*, V, 4, 1014b18.
181. *Del cielo,* I, 3,270a6-23; II, 6, 288b19-23.
182. *Física*, VIII, 9, 265a33-265b2.
183. *Del cielo,* II, 1, 284a27-35.
184. René Mugnier (*La théorie du Premier Moteur et l'evolution de la pensée aristotélicienne*, Paris, Vrin, 1930, pp. 144-145) ha argumentado, desde una comprensión *inmanentista* de los motores inmóviles,

final deseado producido por el movimiento regular y eterno causado en las esferas celestes por la atracción ejercida por la plenitud de sus respectivos motores inmóviles.[185] Aristóteles nos dice, refiriéndose claramente a la primera de estas esferas, el primer cielo o esfera de las estrellas fijas, que su estado de movimiento es un estado perfecto, que no cabe entender más que como un estado final o fin consumado (*Del cielo*, II, 1, 284a2-10):

> Por ello es bueno convencerse de la verdad de nuestras antiguas y más tradicionales concepciones, a saber, que hay algo inmortal y divino entre las cosas dotadas de movimiento, movimiento de tal naturaleza que no tiene límite, sino que él es más bien el límite de las demás cosas; en efecto, el límite pertenece a las cosas que engloban <a otras>, y este <movimiento>, que es perfecto (τέλειος), engloba a las cosas que tienen un límite y un cese, sin que él tenga principio ni fin alguno, sino que es incesante a lo largo del tiempo infinito, a la vez que es la causa del comienzo de otros y el punto en que estos se detienen.

En el mismo lugar Aristóteles compara a los cuerpos celestes con dioses (θεοί) en tanto se hallan libres de cualquier fuerza que les impida participar del más noble estado, es decir, ni siquiera podemos pensar que, como sucede en el alma humana, el tiempo conspira contra la realización del deseo, puesto que para el alma de los astros el deseo se halla

---

que estos podrían ser concebidos como las almas de las esferas celestes. Tal concepción se aleja sin duda de la argumentación de *Metafísica*, Λ y de *Física*, VIII, aunque se acerca a ciertas doctrinas expresadas en *Del cielo*, II, 1 y II, 12, según la cual los astros poseerían alma. Esta idea sigue los lineamientos generales de la Academia en los últimos años de vida de Platón, cuya problemática coincide en buena medida con los temas dominantes del *Timeo*. Aún así, el hecho de que Aristóteles atribuya vida inteligente a los cuerpos celestes no implica necesariamente, ni Aristóteles lo afirma, que el alma sea el motor de su movimiento eterno y continuo. Si puede parecernos extraño desde la perspectiva de nuestra propia experiencia humana que el movimiento de los astros no sea causado por almas que los animen, más extraño aún podría parecernos que un alma tal cauce un movimiento continuo, eterno y siempre idéntico a sí mismo, como es propio del Primer Motor Inmóvil. El movimiento en el orden físico es siempre para Aristóteles la consecuencia de la acción de una fuerza y conlleva por ello cierta idea de esfuerzo o trabajo por parte del agente, menester indigno de la condición divina de los cuerpos astrales (284a27-36).

185. El astro se halla, recuérdese, siempre fijado en algún punto de las esferas. Para el caso de las estrellas, éstas se hallan en sus respectivas posiciones relativas en la esfera de las fijas; para el caso de los planetas, estos se hallan fijados en el ecuador de la más interior de las nueve esferas (si tomamos como ejemplo el caso de Júpiter) que dan cuenta de su movimiento.

plenamente satisfecho. Respecto de la posibilidad de que el máximo bien que cabe atribuir al Primer Motor Inmóvil como causa final sea un estado posible de alcanzar y del que participan todos los astros, dice Aristóteles en *Del cielo*, II, 12, 292b22-26:

> El primer cielo, en cambio, lo alcanza [al máximo bien (ἄριστος)] con un solo movimiento. Los <astros> situados entre el primer <cielo> y los últimos, por su parte, llegan, ciertamente, pero a través de múltiples movimientos.

Hay que pensar entonces que los astros tienen almas y que éstas gozan de una perfecta felicidad en tanto han alcanzado el máximo bien señalado arquetípicamente por la simplicidad y unicidad del Primer Motor Inmóvil en su condición de causa final y formal última. En tal estado no sería estrictamente correcto atribuir al alma de los astros deseo (al modo del deseo humano), porque el deseo es siempre en vistas de un bien futuro, y es por tanto causa eficiente en tanto mueve y es movido. El "deseo inteligente" es siempre deseo de lo que no se tiene, como dice el propio Aristóteles: "nada de lo que ha ocurrido ya es objeto de elección" (*Ética nicomáquea*, VI, 2, 1139b6). En tanto vemos que los astros permanecen rotando siempre en el mismo estado, si desearan, tendrían por delante un bien que jamás podrían alcanzar y la suya sería entonces, la peor de las existencias, el suplicio de la rueda eterna de Ixión.

Podría pensarse que si los motores inmóviles no son activos en el sentido de la causa eficiente, como también sugiere Berti, entonces no se diferenciarían de las formas platónicas. Pero que el Primer Motor Inmóvil, aún cuando es identificado con el bien supremo, no es la idea platónica del Bien (*República*, VI, 507a-509b) lo atestigua el hecho de que el amor que provoca (κινεῖ δὴ ὡς ἐρώμενον –*Metafísica*, Λ, 7, 1072b4–), no es una suerte de Ἔρως platónico. El amor en su máxima expresión es para Platón la aspiración a poseer siempre el bien (ὁ ἔρως τοῦ τὸ ἀγαθὸν αὑτῷ εἶναι ἀεί –*Banquete*, 206a–), aspiración siempre insatisfecha al menos en el orden de la existencia física. El amor que mueve a los astros en la cosmovisión aristotélica es acto (ἐνέργεια), estado de plena realización en el mundo supralunar. Esto mismo puede ser mejor entendido si se atiende a la especificidad de la "física" supraceleste: en ella todo es estable; el único cambio es el movimiento circular de las esferas perfectas; es en cierto sentido una física sin cambios. Cuando Aristóteles dice que el Primer Motor Inmóvil mueve como lo amado, debemos entender la

imagen en el sentido siguiente: que las almas de los cuerpos etéreos aman a sus propios motores pero no que los desean en el sentido del Ἔρως platónico, sino más bien que los aman de un modo más cercano a la noción aristotélica del amor a sí mismo (φιλαυτία). Este amor dirigido a la propia persona resulta posible en tanto el bien al que se aspira ya está en quien ama y por ello le es dado alcanzar la plena realización como estado perfecto de felicidad donde el deseo sólo adquiere sentido como una virtual anterioridad lógica.

Cada uno de los planetas del cielo es movido por sus respectivas esferas celestes, las cuales sí pueden considerarse causas eficientes de tales estados de perfección. Si le quitamos a los motores inmóviles la condición de causa final en los términos en que esta causa es entendida por Aristóteles, esto es, como bien práctico posible de realizarse, sólo entonces los motores inmóviles no se diferenciarían de las Ideas platónicas. La noción de causa final es el vínculo entre la forma y el mundo físico que falta a las Ideas platónicas y por ello en cierto sentido, en tanto de esta condición proviene lo que las cosas llegan a ser o ya son actualmente, puede decirse que la causa final es un principio primordial de movimiento, y en cierto sentido también un principio activo, como Aristóteles afirma en *Metafísica*, Λ, y como ha interpretado también Ross.[186]

Dice el propio Aristóteles, conforme a nuestra interpretación y diferenciando claramente la causa eficiente de la causa final, que: "el principio de la acción –aquello de donde parte el movimiento [la causa eficiente], no el fin que persigue (ὅθεν ἡ κίνησις ἀλλ' οὐχ οὗ ἕνεκα)– es la elección, y el de la elección el deseo y la elección orientada a un fin" (*Ética nicomáquea*, VI, 2 1139a31), y que "de los principios, a su vez, lo son en grado eminente aquellos que son la causa primordial de los movimientos (ὅθεν πρῶτον αἱ κινήσεις), y con mayor propiedad aún aquellos cuyos efectos no pueden ser distintos de lo que son, por lo que tal principio podría ser dios (θεός)" (*Ética eudemia*, II, 6, 1222b21).

Bien sabemos que el dios aristotélico es ante nada el Primer Motor Inmóvil de *Metafísica*, Λ, 6-7, 9-10 y que no es un hacedor que intervenga como un artífice productor del orden físico y mucho menos, como resulta la conclusión a la que llega el propio Berti,[187] un dios persona. Ello implicaría atribuirle al Primer Motor Inmóvil la condición humana en un grado superlativo, cual si fuera en la mentalidad del Estagirita una suerte de dios

---

186. Ross, *Aristóteles*, p. 259.
187. Berti, "La causalità del motore inmobile secondo Aristotele", *Nuovi Studi Aristotelici,* p. 465.

olímpico. Esta condición de divinidad que podríamos extender a todos los motores inmóviles del cielo, dice Aristóteles, es propia de un pensamiento mítico que sólo oscuramente resulta cercana a la verdad.[188]

V.3. Cinemática y dinámica en el sistema aristotélico del cielo

Antes de retornar, en el apartado V.4, a la cuestión de la integración aristotélica de los subsistemas eudoxo-calipinos, es menester introducir una serie de consideraciones relativas a la concepción aristotélica del movimiento que permitan visualizar más claramente la especificidad de dicha integración. En tal sentido, consideramos oportuno aplicar al pensamiento aristotélico (desde luego con restricciones) la distinción entre *cinemática* y *dinámica*, una distinción por cierto propia de la Mecánica Clásica, pero que no resulta inapropiada o ilícita a pesar de la distancia que separa a la física aristotélica de la física newtoniana. La cinemática corresponde, en sentido moderno, al estudio del movimiento sin tener en cuenta las causas o interacciones que lo determinan, mientras que la dinámica abarca el estudio de dichas interacciones o fuerzas. El conjunto de la cinemática y la dinámica constituye lo que propiamente llamamos *mecánica*.

Una completa comprensión del sistema astronómico aristotélico requiere a nuestro juicio de un análisis exhaustivo de las particularidades de los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias, causas últimas de los movimientos locativos de los astros en el cielo. Estos motores que mueven las esferas celestes sin que ello conlleve esfuerzo o compulsión (ἀνάγκη),[189] además de constituir el rasgo singularísimo de la física aristotélica y su vínculo indisoluble con la metafísica, sitúan a la astronomía del Estagirita más allá del análisis cinemático propio de los sistemas de Eudoxo y Calipo. Claramente, la introducción de las causas de los movimientos celestes implica un avance en la comprensión de los fenómenos observables y con ello una superación de la perspectiva puramente cinemática de los modelos astronómicos de Eudoxo y Calipo. Tal fue, precisamente, la profundización que introdujo Aristóteles, y de allí que cabe considerar a la explicación aristotélica de los movimientos celestes como una verdadera *mecánica sui generis*, única en su tipo. El modo de superposición de los movimientos celestes, junto a la dinámica aristotélica inaugurada con la introducción de

188. *Metafísica*, Λ, 8, 1074b1-14.
189. *Del cielo*, II, 1, 284a27-37.

los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias, constituye en su conjunto una física compleja que bien podemos llamar *mecánica* en tanto no sólo explica la composición de movimientos (cinemática celeste) siguiendo los lineamientos de los modelos de Eudoxo y Calipo, sino que incorpora las causas de dichos movimientos (dinámica celeste) completando la explicación de los fenómenos; y *sui generis* en tanto dichas causas pertenecen a un plano transfísico, para Aristóteles tan real como el físico, pero que resulta impensable y prohibidísimo para la mecánica newtoniana propia de la aproximación moderna a los fenómenos.

Para entender las implicancias causales y el modo de actuación sobre los movimientos celestes que conlleva la introducción de motores transfísicos es preciso rastrear los indicios que Aristóteles ofrece respecto de esta interacción entre el motor y lo movido en diferentes pasajes de su obra, especialmente en la *Física*, libros VII y VIII. En igual sentido, también es necesario comprender en su propio terreno el modo en que Aristóteles considera la superposición de movimientos (la cinemática celeste), una cuestión más cercana al tipo de sistemas ideados por Eudoxo y Calipo, los cuales, lejos de ser rechazados, fueron enriquecidos por Aristóteles (o dialectizados, en sentido hegeliano).

Ampliando ahora nuestra descripción anterior, y para mayor claridad en la comprensión y valoración del sistema aristotélico del cielo, consideramos conveniente distinguir entre dos niveles de análisis o puntos de vista, uno *teórico-predictivo* y otro *teórico-explicativo.* Esta distinción entre dos modos posibles de análisis (por cierto emanados de nuestro tiempo y de nuestra cosmovisión) de ningún modo refleja aspectos metodológicos o sistemáticos del propio Aristóteles: constituye más bien una presentación esquemática de los dos principales niveles de análisis que resulta conveniente distinguir si pretendemos comprender adecuadamente algunos aspectos escurridizos del modelo celeste del Estagirita que, conviene recordarlo, nunca quedó debidamente sistematizado.

Por un lado, para establecer si el tipo de «modelo» del cielo descrito por Eudoxo, Calipo y, en modo más acabado, por Aristóteles reproduce razonablemente bien los fenómenos observables, resulta necesario construir estos sistemas de esferas concéntricas aunque sea idealmente valiéndonos de todos nuestros recursos matemáticos, para luego ponerlos a funcionar y comparar sus resultados con los fenómenos celestes para nosotros bien conocidos. Llamaremos pues a esta primera perspectiva «punto de vista *teórico-predictivo*». La investigación de base más sesuda en este sentido ha sido hecha por Giovanni Schiaparelli, en sus *Scritti sulla storia*

della astronomia antica (Bologna, 1925-1927), quien, recurriendo a la geometría y a la cinemática, ha mostrado que al menos los sistemas de Eudoxo y Calipo, en los cuales basa Aristóteles su propio sistema de Λ, 8, son capaces de describir con sobrado grado de exactitud –para las posibilidades de observación de los astrónomos griegos del siglo IV a.C.– todos los movimientos particulares de los astros.[190] Nosotros, parcialmente, también hemos hecho esto mismo recurriendo a herramientas de cálculo computacionales que no estaban al alcance de Schiaparelli, obteniendo los resultados para la trayectoria de Marte mostrados en la sección IV.1 y la figura del analema solar de la sección V.1. Este modo de abordaje, que han seguido o avalado la mayoría de los intérpretes posteriores del sistema aristotélico del cielo, introduce elementos que no están presentes en la descripción del Estagirita pero que deben necesariamente ser introducidos para alcanzar los objetivos que surgen desde esta perspectiva.

Entre los elementos espurios al pensamiento aristotélico que nuestra perspectiva moderna ha introducido para poder modelizar el funcionamiento de estos sistemas, se encuentra la articulación de las esferas mediante «ejes materiales de rotación» y la idea en ello implícita, en una primera aproximación, de que los motores de tales movimientos estarían actuando *sobre* dichos ejes. Un mecanismo con estas características no se halla avalado por la comprensión aristotélica de la mecánica celeste. Este punto resulta crucial puesto que marca un distanciamiento entre nuestras representaciones modelísticas y el puro sistema aristotélico. Este procedimiento no carece de valor, y de hecho resulta muy productivo, en tanto no perdamos de vista su principal limitación: no resulta posible como soporte último para la comprensión de todos los complejos aspectos que comportan la física y la metafísica aristotélicas en torno del movimiento de los cielos (aunque sí puede servirnos a modo de escalera que, cual la de Wittgenstein al final de *Tractatus logico-philosophicus*, debe ser desechada una vez alcanzada la meta).

Este modo de representarnos no sólo el sistema aristotélico sino también los sistemas astronómicos homocéntricos de Eudoxo y Calipo proviene del hecho de que pensamos su estructura geométrica como imagen matemática de un sistema mecánico posible de realizar prácticamente en la espaciotemporalidad, hecho al mismo tiempo que *inevitable* profundamente *inapropiado* si se lo aplica al sistema aristotélico del cielo.

En efecto, esta particular forma de abordaje es para nosotros *inevitable* a la hora de intentar hacer algo que ni Calipo ni Eudoxo ni el

190. Schiaparelli, *Scritti*, vol. II, pp. 23-42.

propio Aristóteles parecen *prima facie* haber realizado: esto es, calcular con máxima precisión los movimientos que sus respectivos sistemas producen. Es cierto que esta intención nuestra de mostrar que los sistemas astronómicos describen la realidad está presente también en la perspectiva aristotélica, pero lo que falta sin duda en Aristóteles es la idea de que tenga sentido imitar artificialmente los fenómenos naturales, como cuando construimos modelos matemáticos con fines calculistas (las propias imágenes que ofrecemos en este libro son expresión, seguramente, de los límites de nuestro tiempo). Nuestra comprensión de los sistemas astronómicos antiguos (negadora *a priori* de las realidades transfísicas) supone que debería ser posible replicar su funcionamiento mediante un mecanismo o artefacto capaz de reproducir fielmente los fenómenos, cual si fuera una réplica a escala que no difiere en esencia de su modelo: esta exigencia, sin embargo, no resulta viable en el contexto del pensamiento aristotélico en virtud de que el comportamiento de los cuerpos celestes que el sistema describe difiere del de los cuerpos terrestres. Dado que hay dos físicas en Aristóteles, una para los cuerpos etéreos y otra para los terrestres, ningún artificio humano (necesariamente geo-hidro-aero-pírico) podría imitar ni cercanamente el movimiento (etéreo) de los astros. A diferencia de la mirada empírica (e imitativo-poiética) de nuestro tiempo, el saber griego se sitúa ante la naturaleza como nosotros lo hacemos frente a la obra de arte, ie. procurando entenderla e imaginando hasta el más mínimo movimiento de la mano del artista que la creó, pero sabiéndonos incapaces de (ni obligados a) replicarla.

La naturaleza de aquello que se nos hace presente es para Aristóteles única e inimitable y por ello debemos conocerla directamente. Esta concepción del ente es la que lleva a Aristóteles a diferenciar la física de las matemáticas como ciencias en cierto sentido independientes, cada una de ellas con su propio objeto de estudio. Aún así vemos que Aristóteles utiliza las matemáticas para comprender aspectos del mundo físico, dado que de hecho la astronomía es para él una disciplina matemática. Sin embargo, ésta nunca podría presentarnos al ente físico en su totalidad, incluso ni siquera sus atributos esenciales, tal como en cierto sentido pretende el proyecto científico de la Modernidad, en tanto que si solamente considerásemos los aspectos matemáticos del ente, éste perdería su condición de relidad física. Por ejemplo, cabe preguntarnos ¿qué hace que una manzana sea una manzana? No la forma geométrica que le es característica ni ninguno de los números que podamos asociarle, ni tampoco la proporción de los elementos que la componen, aspectos que la física de Aristóteles tiende a

despreciar. De hecho una manzana es una manzana porque se nos hace presente como tal en tanto ente originario e inimitable. La proporción de los elementos que componen la materia última de la manzana es única y diferente para cada manzana particular, pero la condición de «ser manzana» las hace cognoscibles como tales y portadoras de los atributos sensibles que las identifican, sin que podamos caracterizar matemáticamente tal condición del ser. Es cierto que también la figura de manzana resulta un atributo sensible en cierto modo necesario, dado que de otro modo no podríamos concebirla, pero no es un atributo esencial dado que, por ejemplo, una manzana esculpida en la piedra sólo lo sería por homonimia, jamás una verdadera manzana. La materia informada es el ente particular y objeto de conocimiento de la física y ni siquiera la forma abstraída, que contituye su esencia inteligible, puede, en el pensamiento aristotélico, ser simplemente identificada con algún tipo de ente matemático.

Claramente, no es ésta nuestra concepción moderna de la relación entre las matemáticas y el mundo físico. Nosostros, al menos en el campo científico, sí identificamos a la matemática con la estructura íntima de lo real y por ello *creemos* captar numéricamente la naturaleza de las cosas, aún sabiendo que se nos escapa siempre la cosa en sí. Mediante los modelos matemáticos que representan la realidad física pretendemos acceder a las esencias. La distinción entre ambas actitudes (la griega y la presente) frente al objeto de estudio, más allá de señalar un rasgo epocal que acaso puede resultar de interés, se vislumbra como una herramienta imprescindible para alcanzar la autoconciencia mínima necesaria requerida para la comprensión crítica del sistema aristotélico del cielo. Estudiamos (inevitablemente por nuestra condición de habitantes del presente) tal sistema mediante categorías no adecuadas al mismo: paradójicamente, sin embargo, ellas son al mismo tiempo las únicas herramientas que podemos aplicar si queremos esclarecer algo más el sistema de Λ, 8 cuya proverbial oscuridad ha sido reiteradamente señalada a lo largo de la tradición.

Abordar, así, toda cuestión física desde esta perspectiva *técnica* es propio de nuestro modo presente de hacer ciencia, un modo que nunca termina en el orden de las teorías o fundamentos legales de la realidad sino que se completa con la utilización positiva de los conocimientos, proceder también afín a nuestro criterio de validación del saber. Para la perspectiva presente que ve en los sistemas astronómicos antiguos modelos de lo real, los ejes materiales que vinculan las esferas son un recurso técnico o práctico más que estrictamente un aspecto explicativo de los principios que fundamentan su funcionamiento, aún cuando en apariencia esta representación no abandone

nunca el plano teórico-matemático. Pero hete aquí que las esferas aristotélicas no rotan sustentadas y forzadas desde supuestos ejes, hecho que nos obliga a trasladarnos, para una interpretación más ajustada del pensamiento aristotélico, de la física sublunar a la física supralunar, pues este último es el ámbito propio de la física que estudiamos. Este punto es crucial dado que el horizonte de pensamiento que concibe a las esferas rotando sobre ejes materiales (¡no se desanime el lector si así lo ha pensado hasta aquí!) no es el aristotélico, en la medida en que Aristóteles ni siquiera concibe a las esferas rotando sobre ejes materiales, como si los motores que actúan sobre estos fuesen semejantes a los de artefactos mecánicos. Un tal abordaje de la problemática astronómica en cuestión permite, por cierto, resolver un aspecto importante del pensamiento del Estagirita, el meramente físico en sentido moderno, pero llevaría al error de olvidar que el pensamiento aristotélico es inseparablemente físico-metafísico y que para una correcta comprensión del mismo es necesario abordarlo como tal en su imbricación propia. Este primer modo de comprender los sistemas astronómicos antiguos (el *teórico-predictivo* que prioriza aspectos cinemáticos y geométricos) no resulta tan problemático cuando nos ocupamos, como lo ha hecho Schiaparelli, de los sistemas de astrónomos (matemáticos) como Eudoxo y Calipo, pero fracasa sin duda en el caso del sistema aristotélico, en la medida en que la introducción de motores inmóviles transfísicos remite al plano superior de la filosofía, el de la metafísica, en el que las reglas de la física (nuestra física) quedan disueltas. De hecho, específicamente, el pensar estos múltiples casquetes esféricos articulados por ejes de rotación, resulta prolífico en el análisis de Schiaparelli de los sistemas de Eudoxo y Calipo, pero se torna problemático cuando pretende constituirse en una mirada totalizadora capaz de agotar la comprensión del sistema cosmológico aristotélico, como resulta ser el caso de la interpretación de Hanson que discutiremos más adelante.[191]

Habiendo entonces señalado los límites de la perspectiva *teórico-predictiva* para el sistema celeste aristotélico, es necesario recurrir a otra perspectiva, complementaria de la primera y no menos rica y significativa que aquella, perspectiva que llamaremos *teórico-explicativa*. Este otro punto de vista sobre los sistemas homocéntricos estudiados pretende considerar más de cerca aquellos aspectos particulares de la física *sui generis* del Estagirita (que es físico-metafísica en su contenido), y que provienen del vínculo indisoluble que tiene la física aristotélica con las doctrinas fundamentales de la filosofía primera.

---

191. Norwood Russell Hanson, *Constelaciones y conjeturas*, Madrid, Alianza, 1978, pp. 44-104.

Desde esta perspectiva *teórico-explicativa*, hay que tener presente en primer lugar que para Aristóteles los motores inmóviles que mueven las capas esféricas celestes causan movimientos de traslación circular, es decir, movimientos que describen trayectorias en forma de circunferencias con una rapidez asimilable a nuestra idea de velocidad lineal. La física actual de modo diferente, cuando se ocupa del movimiento de rotación, recurre por lo general a la noción de velocidad angular, desconocida para Aristóteles, pero que resulta más apropiada para caracterizar este tipo de movimiento. Tener en claro esta distinción resulta muy significativo en tanto, como veremos, es justamente esta noción de velocidad angular la que nos induce a pensar en motores físicos actuando sobre supuestos ejes materiales de rotación como causas del movimiento de las esferas.

El modo aristotélico de comprender la rotación de estas esferas etéreas en movimiento es bien otro. Si bien Aristóteles diferencia el movimiento en línea recta del circular por su especie (εἴδη), trata a ambos movimientos como desplazamientos *lineales*, de modo que la rapidez en ambos casos depende del mayor o menor tiempo que emplee el cuerpo en movimiento en recorrer la longitud de su trayectoria.[192] Este modo de concebir el movimiento es asimilable a la noción moderna de *velocidad lineal* que para la mirada presente, ya sea aplicada a la traslación en línea recta o a la rotación, se trata siempre, al menos desde la perspectiva cinemática, de un mismo tipo de movimiento (podríamos decir en lenguaje aristotélico, de una misma especie de movimiento), pese al hecho de que, referida al movimiento de rotación, denominamos a la rapidez sobre una trayectoria circular *velocidad tangencial*. Para nuestra física, caracterizar el movimiento de rotación simple de cualquier casquete esférico de forma unívoca bajo la noción de velocidad lineal no resulta posible dado que los puntos sobre la superficie de un esfera en rotación presentan diferentes velocidades lineales (tangenciales) dependiendo del radio de giro o distancia a la que se encuentren en dirección perpendicular al eje de rotación. La definición moderna de *velocidad angular* entendida como la «variación del ángulo de giro en función del tiempo», que no resulta equiparable a ninguna de las acepciones de la noción de *rapidez* aristotélica, es más adecuada para analizar el movimiento circular, en tanto se aplica indistintamente a todos los puntos de un cuerpo rígido en rotación.[193] Como magnitud asociada al

---

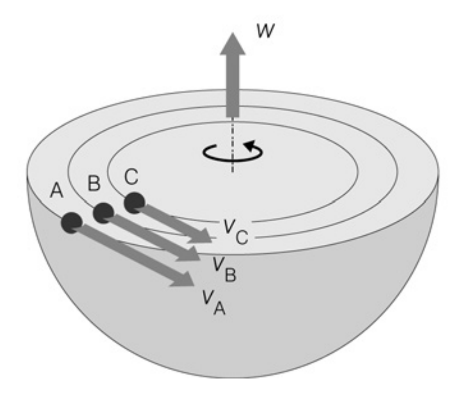
192. *Física*, VII, 4, 248a24-248b12; 249a4-17.

193. Al hablar de velocidad de los planetas, vale la pena tener presente la distinción entre «velocidad angular o desplazamiento angular» y «velocidad lineal» en el contexto de la astronomía moderna. La

movimiento del todo rotante resulta natural localizar la representación simbólica de la velocidad angular, o lo que llamamos «vector de velocidad angular», aún cuando ello sea meramente convencional, sobre el eje en torno al cual el cuerpo rota, dado que éste define parámetros fijos y característicos del movimiento de rotación, tales como su orientación y la línea invariante en torno a la cual rota el cuerpo. Para comprender la significación que tiene esta distinción entre velocidad angular y velocidad lineal no debemos perder de vista que los movimientos orbitales planetarios en la astronomía aristotélica, a diferencia de la nuestra, son causados por la rotación de cuerpos macizos, las esferas celestes. Los astros no se mueven por sí mismos sino que son arrastrados por casquetes esféricos en todo equivalentes a cuerpos rígidos compuestos de éter, que rotan cada uno respecto de un eje de simetría.

Desde esta perspectiva físico-matemática moderna, en la que el concepto de *velocidad angular* se asocia más propiamente a los movimientos circulares, no es extraño que imaginemos sobre los *ejes de rotación* la localización de los *motores* al analizar en general sistemas de esferas en rotación imbricadas unas en otras. Los motores que imaginamos más apropiados para estos sistemas

velocidad angular, una magnitud generalmente más apropiada para describir los movimientos de rotación, mide el desplazamiento angular por unidad de tiempo de un cuerpo en movimiento respecto de un punto fijo. En el caso de los astros que describen órbitas aproximadamente circulares con el Sol en su centro, se toma al Sol como punto natural de referencia para la determinación de velocidades, ya sean angulares o lineales. La velocidad lineal es por su parte igual a la longitud de arco que recorre el astro sobre su órbita por unidad de tiempo. Dado que en realidad las órbitas planetarias son elípticas y ni las velocidades angulares ni las velocidades lineales se mantienen constantes, se asume para cada planeta una velocidad media o *movimiento medio* que es igual al ángulo barrido (para la velocidad angular) o el arco recorrido (para la velocidad lineal) en la unidad de tiempo, como si el astro describiera una órbita circular con velocidad constante. La velocidad angular o más precisamente el *movimiento angular medio* de los nueve astros del sistema solar es aproximadamente: Mercurio, 4° por día; Venus, 1,5° por día; Tierra, 1° por día o 360° por año; Marte, 0,5° por día o 180° por año; Júpiter, 30° por año, Saturno 12° por año, Urano, 4° por año; Neptuno, 2° por año; Plutón, 1,5° por año. La velocidad lineal, por su parte, corresponde a una noción de velocidad más intuitiva, de ahí que cualitativamente se asemeje a la noción de rapidez aristotélica. Desde el punto de vista astronómico esta velocidad es más difícil de cuantificar puesto que requiere que seamos capaces de calcular distancias sobre las órbitas reales de los astros respecto del sistema de referencia elegido, ya sea la Tierra o el Sol, para lo cual es preciso tener un conocimiento del sistema solar como el que nosotros tenemos a partir de la revolución copernicana. La velocidad orbital media de los planetas del sistema solar es aproximadamente la siguiente: Mercurio, 47,9 km/s; Venus, 35,02 km/s; Tierra 30 km/s (aprox. 108.000 km/h); Marte, 24,1 km/s; Júpiter, 13 km/s; Saturno, 9,6 km/s; Urano, 6,8 km/s; Neptuno, 5,4 km/s; Plutón, 4,7 km/s. El Sol orbita a su vez alrededor del centro de la galaxia a una distancia de aproximadamente 26.000 años luz completando una revolución en aproximadamente 230 millones de años. Su velocidad orbital media aproximada es de 220 km/s, cubriendo –en su recorrido orbital– la distancia equivalente a la distancia Tierra-Sol (149.000.000 km = una unidad astronómica) en apenas 8 días.



Los puntos de un cuerpo sólido en rotación a diferentes distancias del eje de giro se mueven con velocidades lineales diferentes, que aumentan a medida que la distancia al eje aumenta (en la figura VA > VB > VC), en tanto que la velocidad angular de rotación W, definida como rotación angular por unidad de tiempo, es la misma para todos ellos.

son motores generadores de velocidad angular, o motores rotacionales al modo de nuestros motores eléctricos. Esta concepción particular del movimiento de rotación no resulta posible bajo la noción de *movimiento lineal* aristotélica, dado que justamente para todo punto sobre el eje de rotación de una esfera concebida idealmente la velocidad resulta nula (§ 25), con lo cual es antinatural imaginar un motor allí donde no hay movimiento. Sencillamente la noción de velocidad angular resulta inapropiada a la física aristotélica porque es una noción matemática que atribuye una misma velocidad a todos los puntos de una esfera a pesar de que éstos se muevan con diferente rapidez o velocidad lineal. Los motores inmóviles aristotélicos mueven directamente y siempre con una misma y única rapidez. Ahora bien, si los motores de las esferas no se encuentran sobre supuestos ejes materiales en los polos de rotación, hay que asumir, más aún, que no están en ningún lugar por su condición de entes transfísicos; sin embargo, Aristóteles nos dice que mueven sobre la *circunferencia* de los círculos,[194] acción que cabe ser entendida como "ejercida" sobre el ecuador de cada esfera en rotación (como si el círculo ecuatorial de cada esfera se elongara por deseo (ὄρεξις) hacia el motor inmóvil que la mueve, y de allí resultase el movimiento de la totalidad de la esfera) (§ 15; § 17). Esta supuesta localización ecuatorial de los motores inmóviles confirma, creemos, la hipótesis antes descrita, a saber, que Aristóteles está pensando a los motores inmóviles como causando

194. *Física*, VIII, 10, 267b6-9.

desplazamientos lineales sobre trayectorias circulares. Resulta entonces que cada motor inmóvil causa una velocidad lineal única (tangencial en nuestro lenguaje) moviendo directamente el ecuador de su esfera, en tanto que el resto del cuerpo de ésta se mueve indirectamente por la continuidad que guarda con este primer movido.

Una primera conclusión que se sigue, si tenemos en cuenta esta particularidad de la relación entre los motores inmóviles y lo movido, resulta ser que los *ejes* de las esferas celestes no son ni apropiados ni *necesarios* para explicar el movimiento propio de dichas esferas. De hecho Aristóteles nunca dice que las esferas se articulen unas con otras mediante ejes. Allí donde nosotros colocamos ejes de rotación, Aristóteles sólo menciona la existencia de polos (πόλους) inmóviles respecto de sus propias esferas.[195] Si bien es cierto que podríamos imaginar especies de motores en forma de anillos que vinculen unas con otras las esferas sin la necesidad de ejes,[196] esto no sería más que una variante técnica a nuestra visualización del sistema como *mecanismo* que resultaría ciertamente impropia para la perspectiva *teórico-explicativa* de la astonomía aristotélica, restituyendo el análisis a la perspectiva *teórico-predictiva* anteriormente criticada por su limitación esencial. Dado que los motores inmóviles aristotélicos, por su condición de transfísicos, no pueden poseer la materialidad que tendría cualquier motor físico que podamos imaginar, no hay razones suficientes (ni textuales ni doctrinarias) para sostener firmemente que las esferas articulan sus movimientos dando un lugar privilegiado a los ejes (o mediante cualquier otro dispositivo físico), tal como pretenden ciertas elucubraciones basadas en una mecánica semi-clásica (emblemáticamente la de Hanson) que conciben al sistema aristotélico desde una perspectiva puramente cinemática al mismo nivel explicativo que los sistemas de Eudoxo y Calipo.

Esto no significa que los polos de las esferas no adquieran cierta relevancia en la transferencia de movimiento de una esfera a otra dado que, de hecho, en la mayoría de los casos resulta más simple y lógico entender el funcionamiento de estos sistemas asumiendo que los polos de las esferas inferiores son arrastrados por las esferas exteriores. Aun así, debemos dejar de imaginar este contacto como si estuviésemos visualizando un dispositivo mecánico donde inevitablemente colocaríamos ejes materiales con

---

195. *Del cielo,* II, 2, 285b9-12.

196. Entre dos esferas, cada uno de estos motores anulares debería disponerse de modo que tome por su ecuador a la esfera interior a mover, permaneciendo fijo a la esfera exterior con un cierto ángulo respecto a su ecuador para producir la inclinación relativa de los imaginarios ejes de rotación.

limitaciones específicas, de las que el sistema aristotélico adolece. Pese al hecho de que el contacto de las esferas por los polos puede ser la vía más directa para comprender la composición de movimientos, lo cierto es que esto tampoco resulta necesario. Bien podemos asumir, y no hay razones para no hacerlo en el contexto de la física astronómica aristotélica, que cada esfera planetaria gira en torno al eje definido por sus polos, al tiempo que es arrastrada por el movimiento propio de la esfera inmediatamente superior, sin que sea necesario ningún punto privilegiado de contacto entre ambas. De hecho, tampoco hay impedimento para que consideremos alternativamente una y otra solución para dar cuenta del problema de la integración de las esferas en el sistema aristotélico, ya que la relación entre las esferas consideradas por Aristóteles, como veremos cuando nos ocupemos de este asunto en el apartado siguiente, no parece ser una y la misma en todos los casos. Sin estos ejes, o cualquier otro medio material de contacto de naturaleza similar, la física newtoniana no tiene modo de comprender cómo se podrían causar o transmitir ciertos movimientos como el de rotación pura en un sistema dinámico de esferas vinculadas como el que nos presenta Aristóteles. Entiéndase que estas dificultades que señalamos no surgen cuando visualizamos sistemas como los de Eudoxo o Calipo desde una perspectiva puramente geométrica, donde eventualmente no existe ninguna restricción a las condiciones de movimiento que podamos imaginar. Pero el sistema aristotélico no es en realidad un sistema matemático sino físico, hecho que constituye la gran originalidad de Aristóteles dentro de la tradición eudoxo-calipina. En la medida en que intentemos profundizar la comprensión del sistema astronómico aristotélico necesariamente, desde cualquier perspectiva que lo consideremos, nos veremos enfrentados a problemáticas estrictamente físicas.

En este sentido debemos aceptar que la noción de velocidad, tan necesaria para la comprensión de los movimientos celestes, no es para Aristóteles una noción susceptible de ser capturada matemáticamente, sino que es por el contrario una realidad estrictamente física. El error en el que fácilmente podemos caer es el de someter las ideas aristotélicas a la consideración de nuestra propia intuición físico-matemática, que siempre estará condicionada por una aproximación a los fenómenos que poco comparte con la aproximación aristotélica. Si queremos entender las particularidades del sistema que estamos estudiando no podemos hacer otra cosa más que seguir las pocas indicaciones aristotélicas al respecto, las cuales no resultan para nuestro presente modo de validación de una teoría física suficientemente satisfactorias, sino más bien ambiguas, como veremos a continuación

(esta diferencia tan significativa entre nuestro universo mental y el de los griegos en general es fuente permanente de dificultades en la interpretación, por lo que es menester tenerla presente una y otra vez).

Cierto pasaje del *corpus aristotelicum* viene en nuestra ayuda en este punto. Podríamos suponer que por el solo hecho de estar en contacto, condición necesaria en la física aristotélica para que se transmita el movimiento,[197] la rotación de cada esfera superior se comunica a la inferior, superponiéndose así todos sus movimientos y produciendo en consecuencia el mismo resultado que se obtiene con un modelo a base de ejes. Pero nada hace pensar –desde la física aristotélica– que por el solo hecho de estar en contacto dos cuerpos, el movimiento de uno sea transmitido al otro necesariamente. Como veremos en lo que sigue, Aristóteles analiza el movimiento derivando consecuencias lógicas del sentido que atribuye a los *conceptos* más que de los *datos empíricos*. Desde esta perspectiva, cuando un cuerpo es movido por otro, dado que por definición el movimiento del cuerpo movido resulta ser un movimiento por accidente (κατὰ συμβεβηκός), cabe la posibilidad de que éste no se mueva, es decir, que el cuerpo permanezca en reposo aun estando en contacto con el motor.[198] Algunos ejemplos de la física celeste, como el pasaje de *Del cielo*, II, 8, 289b1-290a7, que reproducimos extensamente a continuación, ilustran que Aristóteles entiende las cosas de este modo. El texto dice así:

> Puesto que es manifiesto que los astros y el cielo todo se desplazan [movimiento diurno (*movimiento a*)], es necesario que <dicha> mutación se produzca, bien estando uno y otros en reposo, bien moviéndose [*solución S1*], bien estando lo uno en reposo y lo otro en movimiento [*solución S2*]. Que uno y otros estén en reposo, pues, es imposible, al menos si la Tierra se halla en reposo: pues <en ese caso> no se producirían los fenómenos <que vemos>. Pero hay que dar por supuesto que la Tierra está quieta. Queda, por tanto, <la posibilidad de> que uno y otros se muevan [*solución S1*] o que lo uno esté en movimiento y lo otro en reposo [*solución S2*].
>
> [*Descripción de la solución S1: el astro y la esfera celeste se mueven independientemente uno del otro*] Así, pues, si uno y

197. *Física*, VII, 2, 243a32-36; VII, 2, 244a14-17.
198. *Física*, VIII, 5, 256b4-11.

otros se mueven, <parecerá> ilógico que las velocidades de los astros y las de los círculos sean idénticas: pues cada <astro> tendrá la misma velocidad que el círculo en el que se desplaza. En efecto, es patente que <los astros> regresan al punto de partida al mismo tiempo que sus círculos [*movimiento a*]. Ocurre, pues, que el astro acaba de recorrer el círculo al mismo tiempo que el círculo acaba de realizar su movimiento de traslación, recorriendo una circunferencia. Ahora bien, no es lógico que guarden la misma proporción las velocidades de los astros y las magnitudes de los círculos. En efecto, no es en absoluto absurdo, sino necesario, que los círculos tengan las velocidades proporcionales a sus magnitudes, pero que <ocurra lo mismo con> cada uno de los astros que <se mueven> en ellos no es lógico en modo alguno; pues una de dos: o bien será necesariamente más rápido el <astro> transportado en el círculo mayor, en cuyo caso está claro que, aunque los astros intercambien sus posiciones en los círculos, unos serán más rápidos, y otros, más lentos (y en ese caso no tendrán movimiento propio, sino que serán transportados por los círculos) [*S2*], o bien se corresponderán por pura casualidad [*S1*], pero entonces ya no resultará lógico que en todos los casos sea a la vez mayor el círculo y más rápida la traslación del astro que <hay> en él; que uno o dos, en efecto, se comporten de este modo no es nada absurdo, pero que <se comporten así> todos es algo muy parecido a una ficción. En las cosas <que son> por naturaleza no se da al mismo tiempo el azar, ni en las que se encuentran por todas partes y en todo se da el <resultado> de la casualidad.

[*Caso particular de S1, al que designamos como CS1*]

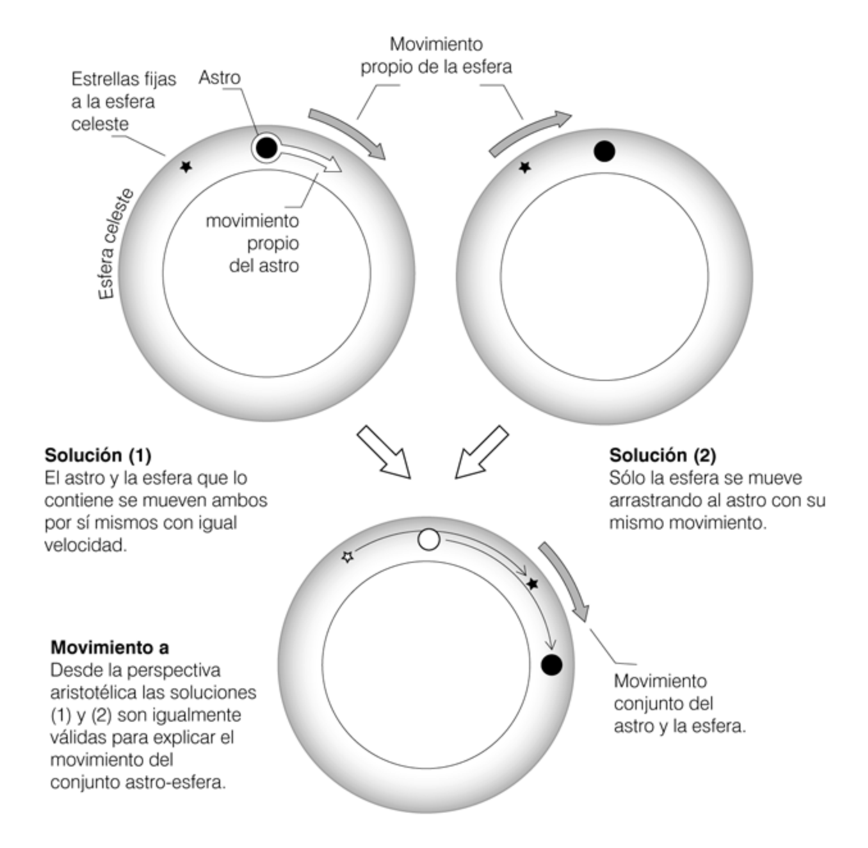
Pero a su vez, si los círculos están quietos y los astros se mueven, se darán los mismos o parecidos <resultados> absurdos: pues resultará que los astros exteriores se moverán más aprisa y las velocidades serán correlativas a las magnitudes de los círculos.

[*Descripción de la solución S2: la esfera en movimiento arrastra al astro*]

> Así, puesto que no es lógico que se muevan a la vez ambos [*S1*] ni que se mueva sólo uno de los dos [*CS1*], sólo cabe que se muevan los círculos y que los astros permanezcan quietos y se desplacen por estar fijos en los círculos; sólo así, en efecto, no se deriva nada ilógico: pues es lógico que, entre círculos fijos alrededor del mismo centro, sea mayor la velocidad del círculo mayor (pues al igual que, en los demás casos, el cuerpo mayor se desplaza más rápidamente en su traslación propia, así también ocurre con los cuerpos movidos circularmente; en efecto, entre los segmentos <de circunferencia> delimitados por <líneas trazadas> desde el centro, es mayor el segmento del círculo mayor, de modo que, lógicamente, el círculo mayor girará en un tiempo igual <que el menor>, y por eso no ocurrirá que el cielo se desgarre, así como porque se ha demostrado que el todo es continuo (συνεχὲς ὂν τὸ ὅλον).

En el intento por mostrar que los astros no se mueven por sí mismos (καθ′ αὑτὸ πρῶτον) sino que son movidos por las esferas que los contienen, Aristóteles considera en principio posible explicar un mismo fenómeno simultáneamente bajo dos situaciones que para nosotros no son compatibles. Estas dos situaciones son las siguientes, *solución S1*: que el astro y la esfera que lo contiene se muevan ambos con la misma rapidez y en el mismo sentido; y *solución S2*: que sólo la esfera se mueva con movimiento propio arrastrando al astro. Contempla también una tercera posibilidad (*CS1*) que podemos ignorar en tanto resulta un caso particular de la *solución S1* y que consiste en suponer que sólo se mueva el astro permaneciendo la esfera en reposo. Estas dos posibles soluciones (*S1* y *S2*) son consideradas sin más por Aristóteles igualmente capaces de explicar el hecho de que el astro y la esfera que lo contienen se mueven con la misma rapidez (movimiento a). Desde la perspectiva de la física actual las soluciones *S1* y *S2* se contradicen mutuamente puesto que si es cierta *S1*, entonces el movimiento de la esfera no afecta al movimiento del astro, luego si el astro no tiene movimiento propio como en *S2*, entonces debe permanecer en reposo mientras la esfera rota, de modo que sólo la solución *S2*, donde el astro rota con el mismo movimiento de la esfera, puede dar cuenta del movimiento a. Si el caso es que la esfera mueve al astro en contacto con ella como en la solución *S2*, entonces si el astro tiene una velocidad propia igual a la de la esfera como se supone en *S1* se moverá al

doble de velocidad correspondiente al movimiento a, en consecuencia sólo *S2* puede dar cuenta del movimiento a. Luego estas dos soluciones, aunque posibles para nuestra perspectiva del movimiento, no pueden ser simultáneamente válidas bajo ningún punto de vista ni causar indistintamente un mismo fenómeno.



Representación de las dos soluciones consideradas por Aristóteles en *Del cielo*, II, 8, 289b1-290a7 para explicar el movimiento atribuido a las esferas celestes y a los astros contenidos en ellas. La consideración de las dos soluciones (1) y (2) en principio como igualmente válidas se halla estrechamente ligada a la noción aristotélica del movimiento por accidente.

La diferencia entre nuestro modo presente de entender y analizar los fenómenos y el modo aristotélico radica en que nuestra perspectiva es puramente física y por lo tanto decidimos entre las soluciones *S1* o *S2* en base

a nuestro conocimiento respecto de la naturaleza del contacto entre los cuerpos. Dado que siempre se trata de la misma esfera y del mismo astro, o bien el éter del cual está constituida la esfera fluye en torno al astro (también formada de éter)[199] sin rozamiento alguno, moviéndose el astro en forma independiente y por sí mismo –*S1*–, o bien el astro se adhiere a la sustancia de la esfera y es arrastrado por ésta –*S2*–, pero no ambas posibilidades a la vez. El razonamiento aristotélico discurre en este caso por una vía menos empírica, en tanto que, como mostraremos a continuación, decide que la solución *S2* es la correcta, a saber, que la esfera arrastra al astro, derivando dicha conclusión de la "accidentalidad del movimiento", cual si la propia definición de "accidental" fuese un axioma del razonamiento deductivo.

Desde la perspectiva aristotélica, si consideramos a la esfera como primer motor (en el sentido de motor más próximo a lo movido) y al astro como lo movido, el movimiento que causa al astro resulta un movimiento por accidente, en cuyo caso caben dos posibilidades: a) que el astro se mueva, o b) que permanezca en reposo respecto del motor, en tanto la condición de lo accidental es justamente la de ser o no ser. En caso de que la esfera que se mueve por sí misma no cause el movimiento del astro, cabe entonces la posibilidad de que el astro se mueva por sí mismo, con lo cual tendríamos la solución *S1*. Si, por el contrario, la esfera en tanto motor mueve efectivamente al astro incapaz de moverse por sí mismo, tendríamos la solución *S2*, resultando así posible un mismo resultado, el movimiento visible de los astros por dos vías completamente distintas pero hasta aquí igualmente válidas en tanto ambas se adecuan a la noción de «movimiento accidental». Si ambas soluciones (*S1* y *S2*) son igualmente posibles para dar cuenta del movimiento a –como consecuencia de la consideración aristotélica del movimiento como accidente– entonces es necesario un segundo argumento para decidir cuál de las dos soluciones resulta en última instancia más razonable, dado que ambas situaciones no pueden darse al mismo tiempo atendiendo al principio de no-contradicción.[200] Aristóteles concluye este pasaje desestimando la solución *S2* como solución al problema del movimiento de los astros porque, razonablemente, considera ilógico que los astros se muevan por sí mismos con velocidades proporcionales a las distancias al centro de rotación, dado que no hay motivo válido para que cuerpos aislados, independientes unos de otros,

199. *Del cielo*, II, 7, 289a13-19.
200. Dice Aristóteles en *Metafísica*, Γ, 3, 1005b18-20: "Digamos a continuación cuál es este principio: es imposible que lo mismo se dé y no se dé en lo mismo a la vez, y en el mismo sentido".

se comporten de ese modo ordenado. Por el contrario, sí resulta razonable que las esferas se muevan con mayor rapidez a medida que su radio disminuye, y dado que los astros manifiestan este comportamiento en lo relativo a su movimiento diario, esto necesariamente debe ser causado porque son arrastrados por las propias esferas que los contienen –solución *S2*–. En última instancia la solución aristotélica tiene un fundamento lógico deductivo de carácter analítico y semi-empírico, aún cuando siempre se mantiene referencialmente en el fenómeno sensible, dado que se trata de explicar lo evidente a los sentidos. A sabiendas de que resulta un anacronismo calificar el pensamiento antiguo recurriendo a categorías modernas podríamos decir que Aristóteles es en este punto un empirista forzado al racionalismo, en virtud de las limitaciones que impone a la percepción la distancia de los fenómenos que estudia.

Si la solución aristotélica al problema del movimiento es menos empírica que la nuestra, ello resulta por fuerza y no porque la física aristotélica sea menos apegada a los fenómenos. De hecho, nuestra comprensión de los fenómenos físicos resulta también *teórico-especulativa*, auque no en el plano metafísico sino en el de las matemáticas formales: esto es manifiesto en tanto nos ocupamos por la vía de la abstracción matemática –convencidos de que tal es el entramado íntimo de lo real– de fenómenos a los que no podemos acceder por la experiencia directa. En este sentido la investigación acerca del cielo en Aristóteles es comparable a nuestra investigación sobre los orígenes del universo o sobre la física de los agujeros negros. Aristóteles es consciente de las limitaciones que enfrenta en su investigación del mismo modo que lo somos nosotros frente a los problemas de la física teórica aún no resueltos. Dice respecto del movimiento de las esferas en *Del cielo*, II, 3, 286a3-7:

> Puesto que no existe un movimiento circular contrario <a otro> movimiento circular, hay que investigar por qué existen múltiples traslaciones, intentando realizar la investigación, aunque sea de lejos; lejos, por cierto, no en cuanto al lugar, sino más bien en cuanto <al hecho de que> tenemos percepción de muy pocas de las propiedades de aquellas cosas. Hablemos no obstante, de ello.

La idea de que un motor en contacto con un cuerpo puede moverlo tanto como no moverlo, implícita en la condición de movimiento accidental que hemos analizado, no resulta tan extraña si se tiene presente

que la física aristotélica desconoce tanto el *principio de acción y reacción* como la noción de *masa inercial.* Consideremos para ilustrar este hecho dos esferas celestes contiguas de los modelos de Eudoxo o Calipo interpretados por Aristóteles, por ejemplo las esferas III y IV cofabricantes de la *hippopede* de cualquiera de los subsistemas planetarios. A pesar de que ambas esferas son muy parecidas (ambas de éter y de tamaños similares), la esfera exterior mueve a la interior sin que su propio movimiento se vea alterado por este hecho, violando nuestro principio de acción y reacción. Más aún, ambas esferas en contacto se mueven a causa de sus respectivos motores inmóviles, pero Aristóteles sólo considera que la esfera III más externa mueve a la IV, pero no a la inversa. Es decir, la esfera IV interior, pese a tener un movimiento propio, con lo cual también le cabe la condición de motor y de hecho lo es del astro en su ecuador, no afecta en nada el movimiento de la esfera III en contacto con ella. Nuevamente se estarían violando las leyes que rigen la mecánica newtoniana y que exige cierta simetría en la interacción de los cuerpos.

En la física aristotélica, para que el movimiento se produzca, el motor debe apoyarse en algo en reposo y distinto de lo movido (*Movimiento de los animales,* 2, 698b6-18). El estado de reposo del apoyo depende, por su parte, de una cierta potencia (δύναμις) o fuerza (ἰσχύς) que le es propia, de modo que si la fuerza del motor no es superior a la que mantiene al apoyo en reposo, el apoyo permanecerá en reposo respecto del motor, permitiendo que éste mueva a un tercer cuerpo o a sí mismo (699a33-699b6). Esta fuerza que mantiene el estado de reposo de cualquier cuerpo frente a la acción de una fuerza externa es intuida por Aristóteles en ciertos casos como proporcional o incluso equivalente a cierta idea de peso (βάρος) como una propiedad inherente a cada cuerpo (*Física*, VII, 5, 250a8-20). Esta noción es la misma que utiliza frecuentemente para referirse a la tendencia o gravedad que impulsa a los cuerpos terrestres a su lugar natural, una cualidad o propiedad (la gravedad) que no posee por ejemplo el elemento fuego, pero que cabe atribuir a todos los cuerpos sensibles (sublunares) en tanto compuestos en proporciones diversas de los cuatro elementos, tres de los cuales (aire, agua y tierra) sí poseen gravedad en diferentes grados (*Del cielo*, IV, 5, 312b14-19). En este sentido la idea de βάρος se asemeja a la idea moderna del *peso* de un cuerpo aunque difiere, como veremos, sustancialmente de ésta, sobre todo cuando se relaciona con la fuerza responsable de la inmóvilidad. El peso es para nosotros la medida de la acción gravitatoria ejercida sobre cada cuerpo por la masa gravitatoria de la Tierra y se trata de una fuerza que solo ofrece resistencia al movimiento ascendente

en la dirección que apunta hacia el centro de la Tierra y no en cualquier dirección. De modo diferente, la resistencia al movimiento de los elementos aristotélicos también puede ser causada por la levedad, es decir, un cuerpo que se halla en su lugar natural se resiste tanto al movimiento hacia arriba (a causa de su gravedad) como al movimiento hacia abajo (a causa de su levedad). Más aún, cuando un cuerpo se halla en reposo y podemos suponer en su lugar natural, la resistencia que debe vencer el motor para ponerlo en movimiento no parece, en el análisis aristotélico, privilegiar ninguna dirección en particular. En éste sentido la resistencia al movimiento se asemeja más, aunque sólo en apariencia, a la idea moderna de *masa inercial* que a nuestra concepción del peso de un cuerpo. Claramente, la afirmación de una fuerza que resiste el cambio del estado de reposo al de movimiento en la concepción aristotélica proviene de cierta evidencia fenoménica pero no tiene un fundamento explicativo sólido.

Esta comprensión del movimiento es la que lleva a Aristóteles a afirmar que, por ejemplo, no es posible mover un barco tomando como punto de apoyo un punto interior al propio barco (*Movimiento de los animales,* 2, 699a6-11). En una situación tal, si la fuerza que intenta mover la nave es suficientemente intensa como para moverla, movería también al propio barco –en su condición de apoyo– de igual modo y en sentido contrario, puesto que, como afirma el propio Aristóteles: "lo que empuja empuja [el punto de apoyo] de la misma manera que lo empujado es empujado" (ὡς γὰρ τὸ ὠθοῦν ὠθεῖ, οὕτω τὸ ὠθούμενον ὠθεῖται –699b5, § 14–). El movimiento claramente sería imposible porque las fuerzas iguales y opuestas, si se aplican a un mismo cuerpo, producen un efecto nulo (699a37). Esta explicación no es estrictamente la que da Aristóteles pero sí la que se deduce de sus propios principios y resulta muy similar a la explicación que nosotros podríamos dar desde la física newtoniana. Aristóteles, sin embargo, en este caso particular, no justifica la imposibilidad del movimiento del barco por un equilibrio de fuerzas que de todos modos se halla implícito, sino por una razón más simple e intuitiva: el punto de apoyo del motor no es un punto de apoyo válido porque no es exterior a lo que intenta ser movido.

Esta conclusión es también válida a nivel cosmológico. El movimiento del universo tampoco puede ser causado, como pretenden algunos –dice Aristóteles–, por un Atlas que para mover el Todo se apoya sobre la Tierra en reposo, puesto que le parece evidente que la fuerza necesaria para mover el cielo debe ser superior a la que mantiene a la Tierra estática, en razón probablemente –Aristóteles no da ninguna justificación al respecto– de que

entiende que el tamaño o el peso o la contundencia del cuerpo del cielo es muy superior al de la Tierra toda y por tanto ofrece mayor resistencia al movimiento que ésta (699b1-12). En estas condiciones, si Atlas mueve al cielo, antes aún y en mayor medida movería la Tierra, lo cual no sucede según la cosmovisión griega donde la Tierra se encuentra en reposo en el centro del universo. Este razonamiento podría parecernos contradictorio puesto que de algún modo está poniendo en relación cierta resistencia de la masa supralunar, que no sería propia del éter del que están compuestos los cuerpos celestes, con la resistencia al movimiento de la masa sublunar, donde sí tiene sentido la idea de cierta resistencia al cambio de lugar (de hecho estos dos órdenes responden a físicas diferentes en la concepción aristotélica, de modo que resulta problemático cualquier relación entre ambos).[201] Esta aparente contradicción quizás se deba a que en el pasaje en cuestión Aristóteles en realidad está considerando las ideas de otros para refutarlas, y por ello aceptando hipotéticamente las condiciones que permiten analizar los razonamientos involucrados y no su propia posición al respecto.

Aunque la descripción del modo en que los cuerpos son puestos en movimiento se ajusta hasta cierto punto a la evidencia empírica, esta explicación aristotélica del movimiento es incorrecta. Al enunciado "lo que empuja empuja de la misma manera que lo empujado es empujado", que es casi el enunciado newtoniano del *principio de acción y reacción*, a saber, "con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria", le falta, no obstante, una clara concepción de la noción de fuerza o acción y la distinción entre esta noción y la de *masa inercial*, enunciadas por Newton en los otros dos famosos principios –llamados luego por la tradición didáctica leyes– que junto al mencionado *principio de acción y reacción* constituyen los pilares de la Mecánica Clásica.[202] El enunciado aristotélico involucra

201. La idea de una resistencia al movimiento por parte de la Tierra resulta compatible con la noción de gravedad aristotélica, puesto que Aristóteles considera que el lugar natural de la Tierra hacia el que tienden los cuerpos en virtud de su gravedad es el centro del universo y no otro lugar cualquiera donde eventualmente pudiese ubicarse la mayor parte del elemento Tierra, como si la gravedad respondiera a la consabida formula: "lo semejante va hacia lo semejante" (τὸ ὅμοιον φέροιτο πρὸς τὸ ὅμοιον). Si, por ejemplo, la Tierra fuese puesta en el lugar donde ahora se halla la Luna, los cuerpos térreos no tenderían hacia la nueva posición sino hacia el lugar que ésta ocupaba anteriormente como centro del universo. (*Del cielo*, IV, 3, 310b3-5). Sólo en este sentido podría aceptarse aquí la afirmación "lo semejante va hacia lo semejante" porque, dice Aristóteles: "trasladarse hacia el lugar natural es trasladarse hacia lo semejante" (*Del cielo*, IV, 3, 310b11).

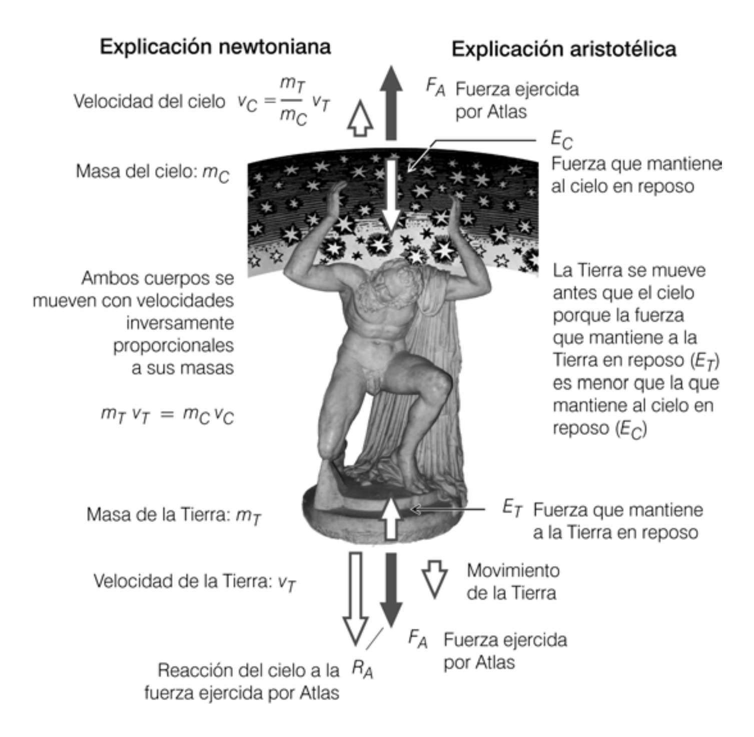
202. Las tres nociones mutuamente relacionadas de *masa inercial*, *fuerza* y *acción-reacción*, que constituyen el sustento de todas nuestras explicaciones de las interacciones y movimientos de los cuerpos, se encuentran definidas en las tres leyes enunciadas por Newton en su obra capital *Philosophia naturalis principia mathematica,* publicada por primera vez en 1687, en los siguientes términos: "Ley I: Todo

la distinción entre tres nociones distintas, el motor, lo movido y el apoyo que utiliza el motor para mover y que necesariamente debe ser externo al motor. Lo que afirma Aristóteles es que el motor ejerce la misma fuerza sobre el móvil que sobre el apoyo y no que el motor recibe de parte de lo movido una fuerza de reacción igual y opuesta a la ejercida por el propio motor, como se sigue del *principio de acción y reacción*. Esta fuerza de reacción que se opone al movimiento y se transmite al apoyo es consecuencia de la masa inercial de los cuerpos y no, como parece sugerir Aristóteles, de una oscura e imprecisa «fuerza de inmóvilidad». En virtud del *principio de acción y reacción*, para que un cuerpo mueva a otro en calidad de motor no hace falta un punto de apoyo estático. Si un hombre, por ejemplo, camina sobre la cubierta de un barco, su movimiento se produce porque al ejercer sus pies fuerza sobre el piso de la nave, la nave empujada hacia atrás ejerce –rozamiento mediante– una fuerza de reacción igual y opuesta que mueve al hombre hacia adelante. Así como la fuerza de reacción mueve al hombre la fuerza que éste ejerce sobre el piso mueve a la nave en sentido contrario sin necesidad de un tercer cuerpo que oficie de apoyo (asumiendo hipotéticamente que sobre la nave solo actúa, además de la fuerza hecha por el hombre, la fuerza peso en dirección normal al desplazamiento del hombre y la nave). El movimiento del barco en comparación con el movimiento del hombre será, en este caso, proporcional a la razón entre la masa inercial del hombre y la masa inercial del barco y por ello prácticamente imperceptible si se trata de un barco de gran tamaño, pero nunca nulo. Lo mismo sucedería en un contexto donde ni siquiera actuara la fuerza peso, por ejemplo si un astronauta, sin ningún punto de apoyo empuja una nave espacial en el espacio exterior donde podemos despreciar la interacción gravitatoria, tanto el astronauta como la nave se moverán, aunque de nuevo con velocidades inversamente proporcionales a sus masas.[203] Para comprender los

---

cuerpo persevera en su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado por fuerzas impresas a cambiar su estado"; "Ley II: El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz impresa y ocurre según la línea recta a lo largo de la cual aquella fuerza se imprime"; "Ley III: Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria. O sea las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en direcciones opuestas." (Isaac Newton, *Principios matemáticos de la filosofía natural*, Madrid, Alianza, 2011, pp. 126-135).

203. La relación entre los movimientos de dos cuerpos aislados inicialmente en reposo que interactúan según el *principio de acción y reacción* viene dada por el *principio de conservación de la cantidad de movimiento* expresado del siguiente modo: $m.v = M.V$, donde, siguiendo nuestro ejemplo del hombre caminando sobre la cubierta de un barco o empujando una nave espacial: m es la masa del hombre, v la velocidad del movimiento del hombre provocado por la interacción, M la masa del barco o la nave espacial y V la velocidad del barco o la nave espacial en sentido contrario al movimienmto del hombre, igualmente causada por la interacción entre ambos.



Explicaciones físicas del mito de Atlas, quien fuera condenado por Zeus a soportar sobre sus hombros el peso del cielo (Hesíodo, *Teogonía*, 517). La mención aristotélica del mito (*Movimiento de los animales*, 2, 699b1-17) niega la interpretación según la cual el gigante sería el responsable no sólo de sostener el peso del cielo sino también de su movimiento de rotación, mediante una fuerza que ejercería apoyándose sobre la superficie de la Tierra. A la derecha de la figura hemos sintetizado la explicación aristotélica y a la izquierda la interpretación que cabría del mismo fenómeno desde nuestra física newtoniana. Para la física aristotélica los cuerpos ofrecen una fuerza de resistencia al movimiento proporcional a su peso (βάρος) y por ello debido a la mayor contundencia del cielo en relación a la Tierra, sólo esta última se movería bajo el esfuerzo ejercido por Atlas, según Aristóteles, sobre cielo y tierra por igual. Para nuestra física, en virtud del principio de acción y reacción y el principio de conservación de la cantidad de movimiento, ambos cuerpos se moverían aunque con velocidades inversamente proporcionales a sus masas.

fenómenos en estos términos hace falta no sólo captar en forma vaga e intuitiva el *principio de acción y reacción* como lo hace Aristóteles, sino que es preciso también haber comprendido la índole de la resistencia ofrecida por los cuerpos tomados por Aristóteles como puntos de apoyo del movimiento, para lo cual es necesario poseer la noción de masa inercial, que el Estagirita desconoce. La masa inercial es efectivamente, para el caso en cuestión, cierta resistencia que tiende a mantener a los cuerpos en reposo, si se hallan en reposo relativo con respecto al motor que actúa sobre ellos, pero esta resistencia no es una fuerza sino una propiedad del estado de

agregación de la materia que nosotros llamamos masa. Aristóteles también cree que los cuerpos en reposo tienen una condición intrínseca que los mantiene en su estado, pero incorrectamente atribuye este hecho a una fuerza o potencia de la misma naturaleza que aquella que intenta moverlo. Sobre esta base de comprensión resulta razonable pensar, como lo hace Aristóteles, que la fuerza motora debe superar a la "fuerza estática intrínseca" para que el movimiento se produzca.[204] La masa inercial de cualquier cuerpo no impide, por el contrario, que los cuerpos masivos se muevan independientemente de la magnitud de la fuerza motora, por la sencilla razón de que esta tendencia al reposo no es causada por una fuerza contraria a la acción motora aun cuando intuitivamente lo parezca (de ahí que comúnmente sea llamada *fuerza ficticia*), sino simplemente por una cierta resistencia que condiciona –pero nunca impide– el movimiento causado por la verdadera acción o fuerza.

Desde nuestra concepción newtoniana del movimiento, si dos cuerpos aislados (como las esferas celestes) se encuentran en contacto y uno de ellos empuja al otro moviéndolo, necesariamente por el *principio de acción y reacción* ambos cuerpos deben moverse en direcciones opuestas y con movimientos proporcionales a sus respectivas masas, sin que sea necesario superar alguna fuerza de inmóvilidad intrínseca a los cuerpos. Nótese que las cosas sucederían de este modo aun cuando ficticiamente pudiésemos conceder a la física aristotélica que los cuerpos etéreos solo tuviesen *masa inercial* y no *masa gravitatoria*,[205] en tanto esta última parece ser la causa de donde deriva la noción aristotélica de βάρος como "gravedad" o "peso", una propiedad que claramente no tiene el éter. Sin embargo, tampoco resulta posible atribuir a los cuerpos celestes las propiedades de la *masa inercial* aun cuando Aristóteles parece suponer en el pasaje anteriormente citado (*Movimiento de los animales*, 2, 699b1-12 –§ 14–) que podría ser

---

204. Esta idea de una fuerza real ofrecida como resistencia al movimiento en condiciones similares a las consideradas por Aristóteles sólo se presenta para nuestra física en relación al fenómeno del rozamiento. Cuando se intenten deslizar, por ejemplo, una mesa, es preciso ejercer una fuerza mayor a la fuerza de rozamiento entre la mesa y el piso para que el movimiento se inicie. La fuerza de rozamiento no es una fuerza intrínseca de los cuerpos sino que es una fuerza originada por el contacto de las superficies y consecuencia también del principio de acción y reacción.

205. Para nuestra física las nociones de masa inercial y gravitatoria son inseparables. Del *principio de equivalencia* enunciado por Einstein en su Teoría General de la Relatividad se deduce que la masa inercial y la masa gravitatoria son iguales. Ambas nociones se introducen en la físca a partir de fenómenos en principio diferentes. La masa inercial determina la respuesta dinámica de un cuerpo frente a la acción de una fuerza, mientras que la masa gravitatoria es la propiedad de los cuerpos materiales que hace que estos se atraigan mutuamente. Bien sabido es que la relación entre la masa de los cuerpos y la fuerza de atracción mutua ha sido también enunciada por Newton en la Ley de la Gravitación Universal.

necesario superar cierta potencia o fuerza para mover el cielo. Resulta más cercano al pensamiento aristotélico asumir que el cielo se mueve sin esfuerzo mediante.

Si tuviésemos en cuenta la inercia en el tipo de movimiento de los sistemas planetarios de base eudoxina, que en última instancia se asemejan a giróscopos imbricados unos dentro de otros, estos sistemas no funcionarían tal como imaginaron Eudoxo, Calipo o el propio Aristóteles, dado que la precesión de los ejes de rotación de las esferas inferiores causada por las superiores originaría fuerzas inerciales (propiamente para la fisca newtoniana *fuerzas ficticias*) que alterarían el movimiento de aquellas esferas, produciendo un descalabro en todo el conjunto. Por tal motivo, resulta inapropiado aplicar conceptos de la Física Clásica, a lo que proponemos denominar la *mecánica (celeste) sui generis* aristotélica por dos razones principales: en primer lugar porque los motores transfísicos de las esferas celestes, aun cuando pudiésemos concebirlos como si se tratase de motores físicos (a modo de un grupo de forzudos Atlas) empujando a sus respectivas esferas, por su condición de *trascendentes* no se apoyarían para mover sobre nada perteneciente a este mundo. En otras palabras no es correcto pensar que, por ejemplo, el motor de la segunda esfera de Saturno mueve a esta esfera apoyándose sobre la primera esfera del astro con la que se halla en contacto, aun cuando esta última sí empuja a la primera, causando el movimiento diario del astro. Si el motor de la esfera II no se apoya en la esfera I no cabe esperar ni en nuestra física ni en la aristotélica que mueva otra cosa más que a su propia esfera. En segundo lugar, pese a que Aristóteles desconoce la noción moderna de *masa inercial* de los cuerpos materiales, inseparable para nosotros de la noción de *masa gravitatoria*, no podemos con justicia aplicar estas nociones a su sistema en virtud de que la materia de la que están constituidos los cuerpos supralunares, el éter, no siendo ni leve ni grave, se halla siempre libre de inercia y resulta ajena a nuestra noción de "masa" (pese a ser un ente material). El éter es una sustancia tal que, de existir, no se sometería a las leyes de la mecánica newtoniana. Claramente esta confrontación de la mecánica aristotélica con la newtoniana es una muestra más de que debemos, si queremos comprender la física aristotélica, estudiarla en sus propios términos haciendo abstracción de todo nuestro marco conceptual newtoniano, reconociendo y aceptando que aun siendo incorrecta o insuficiente para explicar los fenómenos físicos al nivel de nuestra Mecánica Clásica, la astronomía aristotélica no carece por ello de coherencia interna.

Volviendo al fragmento que hemos analizado inicialmente (*Del cielo*, II, 8, 289b1-290a7) resulta muy significativo notar que el razonamiento seguido allí por Aristóteles para demostrar la naturaleza *accidental* del movimiento de los astros es válido sólo si se entiende al movimiento de las esferas celestes consideradas como si éstas formaran parte de un «medio continuo» que rota con el período de rotación de las estrellas fijas, dado que sólo bajo estas condiciones puede sostenerse, como lo hace el propio Aristóteles, que las velocidades de los astros sobre las esferas de mayor radio sean mayores que las velocidades de los astros sobre las esferas de menor radio. Esto lo dice Aristóteles expresamente: "...es lógico que, entre círculos fijos alrededor del mismo centro, sea mayor la velocidad del círculo mayor" (289b35). Ahora bien, en vistas de que estos movimientos regularmente decrecientes del exterior al interior en rapidez son producidos por las primeras esferas de los subsistemas de Calipo en el sistema aristotélico de *Metafísica*, Λ, 8, el análisis de *De cielo*, II, 8 proporciona sustento a la idea –que consideraremos con mayor detalle en el apartado V.6– de que estas primeras esferas en su conjunto deben entenderse como formando un sistema único ligado al movimiento del primer cielo: tal hipótesis, entendemos, se deduce de la caracterización aristotélica del cielo como un *continuo* sostenida al final del fragmento (290a6).

Esta continuidad, no obstante –menester es señalarlo–, no responde estrictamente a la noción de continuidad (συνεχής) aristotélica,[206] sino que debe entenderse en el sentido de una continuidad dinámica subyacente al sistema integrado por las 55 esferas celestes, donde, como veremos, este supuesto movimiento coordinado de las primeras esferas de los subsistemas planetarios se halla como penetrado por el resto de las esferas responsables de los movimientos particulares de cada astro, las que a su vez tienen movimientos propios diferentes de los de estas primeras esferas. Sin embargo, si abandonamos la idea de que todas las esferas celestes se interconectan entre sí por medio de ejes materiales, como pretende la perspectiva que hemos denominado *teórico-predictiva* que necesariamente considera a las esferas celestes como casquetes esféricos o cascarones interpuestos unos dentro de otros y unidos materialmente, bien es posible entender al conjunto de las primeras esferas eudoxo-calipinas como un medio continuo responsable del movimiento diurno de todos los astros (movimiento a) que, más que penetrado, penetra a las esferas responsables de los movimientos particulares, transfiriendo así a todos estos movimientos la traslación primera del cielo.

---

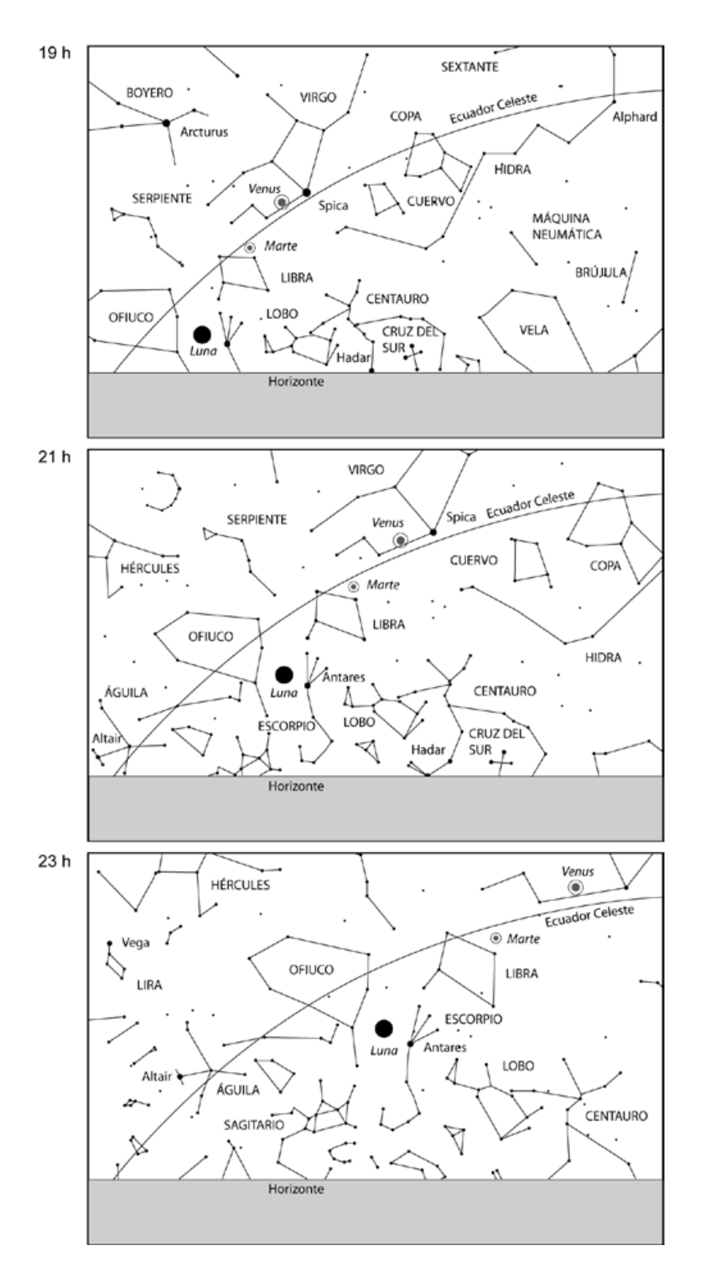
206. *Física*, V, 3, 227a10-17.

En apoyo de esta interpretación nuestra se halla el hecho de que en el pasaje que hemos reseñado Aristóteles considere sólo un movimiento del cielo ignorando los otros como si se hallaran ausentes, en tanto que parte de la supuesta evidencia fenoménica de que los astros se mueven con velocidades directamente proporcionales a la distancia al centro de rotación. Esto resulta verdadero sólo si el único movimiento tenido en cuenta es el movimiento diario de Este a Oeste que afecta a todos los cuerpos celestes (movimiento a) y que causa la impresión de que el cielo todo es un continuo, ie. un cuerpo compacto que contiene en su interior a los astros y que rota sin solución de continuidad con las estrellas fijas.

Este modo de entender la relación entre las primeras esferas (al que luego describiremos con más detalle) no debe resultarnos extraño, dado que quienquiera que hubiese observado el cielo nocturno antes de la revolución copernicana habría quedado, tal como nuestros filósofos, atrapado inmediatamente por una primera y poderosa impresión, a saber, la de que una enorme fuerza arrastra en un movimiento único, regular y circular a la totalidad de los cuerpos celestes (fue Copérnico, justamente, quien, siguiendo a Aristarco de Samos, sospechó precisamente de este hecho: sospechó ante nada del *origen* de esa fuerza, concibiendo que ese mismo efecto, la revolución diurna del Todo, se explicaba más fácilmente haciendo rotar a la Tierra sobre su eje). No puede sorprendernos entonces que Aristóteles haya entendido el fenómeno de este modo, puesto que resulta difícil pensar que alguien como él –que consideró a la vida teorética como la más sublime experiencia humana– no haya dedicado su tiempo, atrapado por la poderosa intuición de un cielo unitario y continuo, a la paciente contemplación de la marcha nocturna de los astros sobre las aguas del Egeo.[207] Con sencillez parece referirse Aristóteles a una tal experiencia cuando afirma: "...vemos que el cielo da vueltas en círculos" (οὐρανὸν ὁρῶμεν κύκλῳ στρεφόμενον –*Del cielo*, I, 5, 272a5–).

El problema que resta, sin embargo, y que intentaremos esclarecer en el próximo apartado, es el de reunir este primer cielo continuo con las esferas por él atravesadas que giran en sentidos y velocidades diferentes,

207. Cabe notar que este modo de tratar los fenómenos se acerca mucho al tipo de experimento mental propio de la física moderna, y que es considerado afín a la matematización de la naturaleza que caracteriza nuestro modo de contemplación teorética. Cabe legítimamente suponer que Aristóteles en *Del cielo*, II, 8 hace abstracción de los otros movimientos planetarios particulares como si se tratara de aspectos de segundo orden y superponibles al fenómeno central del movimiento diurno común a todos ellos, de modo similar a como Galileo abstrae en su consideración de la caída de los cuerpos el rozamiento con el aire, logrando comprender gracias a ese artilugio las leyes fundamentales de la cinemática.



Aspecto del cielo nocturno sobre el mar Egeo visto desde la costa oriental de la península Ática durante una noche de marzo del año 343 a.C., calculada con el programa de simulación Stellarium. Las imágenes, con algunas horas de diferencia, muestran cómo las posiciones de la Luna, Marte y Mercurio se mantienen prácticamente fijas respecto del fondo de las estrellas fijas, dando la impresión de que todos los astros se mueven a una.

problema que, impensable desde la perspectiva de la Mecánica Clásica, puede conducirnos, ya entregados a la especificidad de la física supraceleste aristotélica, a la solución del enigmático esquema astronómico de *Metafísica*, Λ, 8.

V.4. La integración de las esferas planetarias

La comprensión de la especificidad de la propuesta aristotélica de integración de las esferas planetarias, que conlleva la ampliación de las 33 esferas de Calipo hasta un número de 55, requiere una exposición detallada de la composición del sistema total tomando en consideración las ideas que hasta aquí hemos presentado en forma aislada. Estas ideas, desarrolladas en detalle en los apartados precedentes, hacen a la especificidad de la física y la metafísica aristotélica y resultan relevantes para comprender el modo muy particular en que Artistóteles integra los subsistemas planetarios de sus antecesores. Las características de esta integración han sido motivo de controversia, sobre todo en lo que respecta al número de las esferas antigiratorias que Aristóteles introduce para lograr que los subsistemas calipinos se acoplen unos a otros. Si nos atenemos estrictamente al texto de *Metafísica*, Λ, 8 –nuestra única fuente directa significativa respecto de la constitución del sistema astronómico aristotélico– cabe tener por ciertas apenas algunas afirmaciones:

1) hay tantos motores inmóviles como esferas son necesarias para describir los movimientos celestes (1074a11-22); dado que Aristóteles contabiliza 55 esferas móviles, los motores inmóviles son 55 (más allá de la aclaración que disminuye el número de esferas a 47);[208]

208. Sobre esta reducción del número de esferas existen serias dificultades de interpretación. Resumimos aquí las dos más razonables. La primera de ellas, basada en el Pseudo Alejandro, sostenida por Ross y descrita por Tricot en nota a Λ, 8, 1074a de su traducción de *La Metaphysique*, propone que Aristóteles, cuando dice "...y si al Sol y a la Luna no se le asignan los movimientos que decimos", evalúa retornar para estos dos astros al sistema de Eudoxo (3 esferas) en términos absolutos, excluyendo su propia propuesta de esferas antigiratorias para el caso del Sol (para la Luna, las esferas antigiratorias habían quedado descartadas por innecesarias en 1074a13, en tanto no poseen astro alguno debajo de sí). Según esta idea, habría que quitar 6 esferas al Sol (las dos que agregara Calipo, las dos antigiratorias de esas dos esferas [4 y 5 calipinas] y las dos antigiratorias de las esferas eudoxocalipinas [2 y 3 del Sol]). La otra interpretación, más simple y que respeta sistemáticamente al *Aristoteles astronomus*, propone que la reducción de esferas mencionada es sólo de 6 esferas, no de 8, por lo que Aristóteles debió contabilizar 49 esferas en lugar de 47; creemos, en efecto, que la redución que menciona Aristóteles es de 55 a 49 esferas, por lo que el número 47 que cierra el pasaje sólo puede ser un error en la suma del

2) los motores inmóviles se hallan ordenados jerárquicamente según el orden del movimiento de los astros, siendo primero entre ellos el Primer Motor Inmóvil responsable del movimiento del primer cielo o esfera más externa del subsistema de Saturno, que contiene asimismo a las estrellas fijas (1073a34-1073b2);
3) hay por cada subsistema calipino de N esferas giratorias (sin incluir al subsistema de la Luna), N-1 esferas antigiratorias, dispuestas de modo tal que compensan todos los movimientos de las esferas giratorias del respectivo subsistema, menos el movimiento de la primera de ellas (1073b38-1074a4);
4) las primeras esferas de cada subsistema calipino integradas en el modelo aristotélico de 55 esferas mueven pero no son movidas por otras esferas mientras que el resto de las esferas mueven a las esferas inferiores y son movidas por las esferas superiores.[209]

El rasgo principal y original del sistema de 55 esferas que nos presenta Aristóteles resulta la intercalación de esferas antigiratorias para conectar los subsistemas calipinos de los astros particulares. Mediante estas esferas Aristóteles logra construir una unidad dinámica que reproduce la totalidad de los principales movimientos planetarios simultáneamente, y no en forma aislada como lo hacían los modelos de Eudoxo y Calipo. La cantidad de estas esferas y su modo de acción, dada la poca información de primera mano que tenemos al respecto, ha sido motivo de diversas interpretaciones y

propio Aristóteles o de sus editores. Esto es claramente así, entendemos, si se atiende a la descripción astronómica del pasaje, donde Aristóteles evalúa quitar, hipotéticamente, las dos esferas del Sol y de la Luna agregadas por Calipo más las dos antigiratorias del Sol, contabilizando una reducción de seis esferas en total. La mayor parte de los intérpretes prefiere confiar, sin embargo, en el texto aristotélico, aun cuando carece de sentido astronómico la alusión a 47 esferas: la primera propuesta mencionada resulta un injerto conceptual para "salvar el fenómeno textual" (*Philosophus dixit*); la segunda, en su lugar, propone "salvar los fenómenos celestes", cosa que parece ciertamente más razonable.

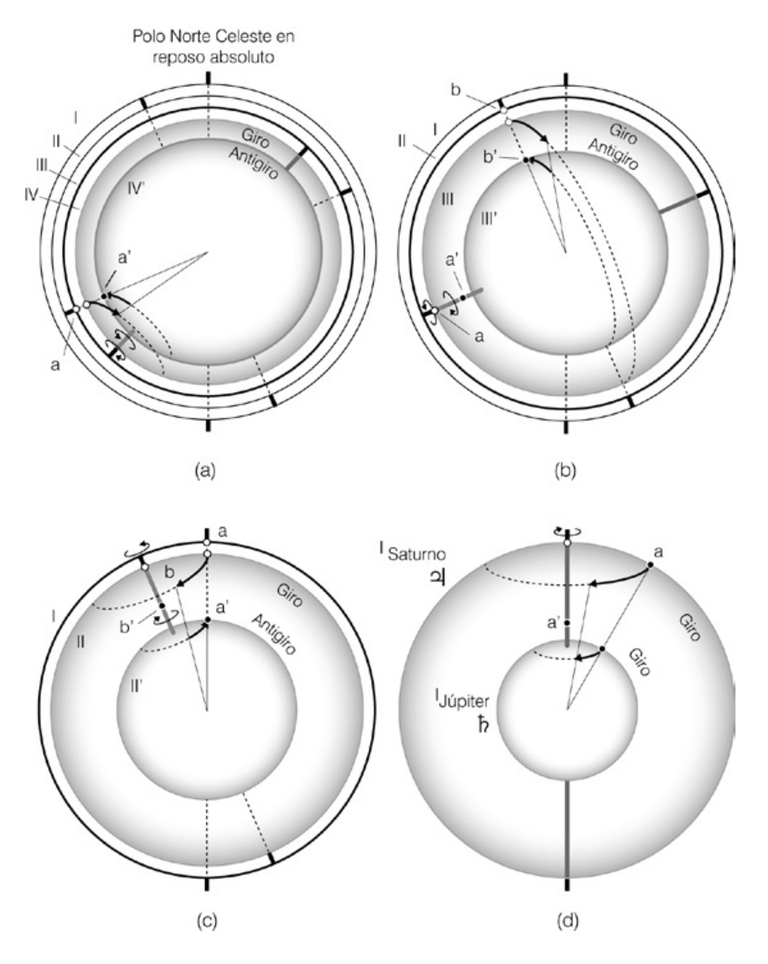
209. Esta resulta una condición necesaria en virtud del número de esferas antigiratorias considerado por Aristóteles si el sistema completo ha de reproducir los fenómenos. Como se verá en lo que sigue, tal afirmación puede extraerse como corolario de la solución que proponemos a la integración de los movimientos en el sistema aristotélico. Nótese además que el hecho de que estas esferas primeras de cada subsistema planetario muevan pero no sean movidas por ninguna de las esferas anteriores marca también su preeminencia ontológica de ellas sobre el resto de las esferas planetarias y también la de sus respectivos motores, en tanto ésta es una característica que comparten con el Primer Motor Inmóvil. A su vez, el Primer Motor Inmóvil no pierde su condición de ser jerárquicamente superior a todas, en tanto, como afirma el propio Aristóteles, todo otro movimiento se halla de algún modo subordinado a aquel principio primero (*Acerca de la generación y la corrupción*, II, 10, 337a17-22). El origen *estético* de tal preeminencia, suponemos, puede adjudicarse a la poderosa impresión que causó a aquellos filósofos y causa a cualquier observador terrestre el movimiento diario del firmamento.

ha suscitado incluso cuestionamientos en torno a la viabilidad del propio sistema, destacándose en este sentido la interpretación mecanicista de Norwood Russell Hanson, referida y comentada sin mayores desarrollos, incluso antes que Hanson, por destacados aristotelistas, tal el caso de David Ross. Veamos entonces cómo describe Aristóteles la integración de las esferas mediante la interposición de esferas antigiratorias para luego exponer las dificultades a las que esta integración conduce si se tiene en cuenta una perspectiva mecanicista en sentido moderno como la propuesta por Hanson, que obedece –según entendemos– a lo que hemos llamado más arriba un enfoque *teórico predictivo*. Una vez concluida dicha exposición presentaremos nuestra propia interpretación, que procura ajustarse estrictamente al texto aristotélico teniendo en cuenta además los principios fundamentales de la física-metafísica del Estagirita.

La única referencia a la cantidad y disposición de las esferas antigiratorias que tenemos del propio Aristóteles la encontramos en *Metafísica* 1073b38-174a4 –§ 15–:

> Pero si todas ellas conjuntadas [las esferas de los subsistemas planetarios de Calipo] han de dar cuenta de los fenómenos, es necesario que haya, por cada planeta, otras tantas esferas, menos una, que giren hacia atrás y que devuelvan siempre a la misma posición a la primera esfera del astro que se halla situado debajo.

Todas las interpretaciones de este pasaje coinciden en que la disposición y acción de estas esferas debe ser como describiremos a continuación tomando como ejemplo arquetípico la transición del subsistema planetario de Saturno al de Júpiter. Dado que el subsistema calipino de Saturno tiene cuatro esferas, contando a la esfera de las estrellas fijas que confiere al astro el movimiento diurno, serán necesarias, según nos dice Aristóteles, tres esferas intercaladas entre este astro y Júpiter. Llamemos a estas esferas antigiratorias II', III' y IV' en correspondencia con las esferas II, III y IV de Saturno que se supone antigiran. La esfera IV' ubicada inmediatamente a continuación de la esfera IV, con su eje de rotación colineal al eje de rotación de esta esfera y rotando con igual período pero en sentido contrario, anula su movimiento de modo que la esfera III' a continuación, hacia el interior del sistema, recibe sólo el movimiento de la esfera III. La rotación de la esfera III' por su parte anula la rotación de la esfera III, del mismo modo como la esfera IV' anula el movimiento de la esfera IV. La esfera II' en contacto



A modo de ejemplo se representa en (a), (b), (c) y (d) el funcionamiento de las esferas antigiratorias introducidas por Aristóteles entre Saturno y Júpiter. En (a) la rotación de la primera esfera antigiratoria IV' compensa la rotación de la esfera planetaria IV de modo que todos los puntos sobre la esfera antigiratoria IV' permanecen en reposo respecto de la esfera planetaria III y en particular el punto donde se fija el eje de la esfera antigiratoria interior III', indicado con la letra a' en el dibujo. La anulación del giro de la esfera IV causado por IV' hace que el eje de la esfera III' se comporte en un todo como si se hallase directamente fijado a la esfera III, como se muestra en (b). El mismo razonamiento se aplica al resto de los pares de esferas que giran y antigiran, como se muestra en (c) y (d). La interposición de esferas antigiratorias o compensadoras entre Júpiter y Saturno (en número igual a las esferas giratorias menos una) hace que el vínculo entre los subsistemas planetarios establecidos por las mismas sea equivalente a considerar que la primera esfera de Júpiter se encuentra directamente ligada a la esfera de las estrellas fijas, como si entre ambas no existiese mediación alguna y con su eje de rotación colineal con el de ésta. Los subsistemas planetarios que siguen hacia el interior se vinculan con el sistema de Júpiter y entre sí de igual forma, de modo que las primeras esferas de cada uno se comportan, al igual que en el caso de Júpiter, como si todas ellas se hallasen conectadas unas con otras por los polos con sus ejes de rotación alineados con el eje de la esfera de las fijas.

inmediato con la III' hace lo propio con el movimiento de la esfera II de modo que cualquier punto sobre esta última esfera, la II', la más interior de todo el conjunto de esferas de Saturno (4 giratorias + 3 antigiratorias), se mantendrá en reposo relativo respecto de la esfera I de Saturno. En otras palabras, dispuestas todas las esferas antigiratorias del modo señalado, la última de ellas, la II', se moverá, arrastrada por el conjunto de todas las esferas superiores, con el mismo movimiento que la esfera I de Saturno, que en este caso es también la esfera de las estrellas fijas.

Hasta este punto todos los autores coinciden en que ésta debe ser la disposición y la forma de acción de las esferas antigiratorias aristotélicas, así como el movimiento resultante del conjunto. Ahora bien, el problema se presenta al considerar qué efecto causa el movimiento de esta última esfera antigiratoria sobre la primera esfera del astro que se conecta a continuación, esto es, la primera esfera de Júpiter. Razonablemente Hanson entiende que, si al considerar las interacciones anteriores entre esferas se asume que las esferas superiores arrastran con sus propios movimientos a las inferiores cualesquiera sea su disposición, entonces deberá ocurrir lo mismo en el vínculo entre la última esfera antigiratoria del subsistema de Júpiter (II') y la primera esfera giratoria de Saturno. Bajo estas condiciones el subsistema de Júpiter que se acopla a continuación de la última esfera antigiratoria recibirá –según Hanson– el movimiento de rotación diario de las estrellas fijas, *no compensado*, de modo que si además, como es propio en todos los subsistemas calipinos, la primera esfera de Júpiter se mueve por sí misma también con el mismo período de rotación que la esfera de las estrellas fijas, entonces Júpiter recibirá un movimiento de rotación en el mismo sentido dos veces más rápido que el movimiento de las estrellas fijas. No resulta difícil ver que una composición tal de movimientos causará, entre otras inconsistencias, que la órbita planetaria de Júpiter salga por fuera del cinturón del zodíaco –cosa que Aristóteles sabe bien que no sucede y la experiencia confirma–,[210] de modo que, según esta interpretación, el sistema aristotélico, aun cuando generaría algún tipo de movimiento, no se correspondería en absoluto con los fenómenos observables.

Si la integración del resto de las esferas planetarias al sistema aristotélico resulta ser como entiende Hanson y como hemos descrito para el caso del vínculo entre Saturno y Júpiter, entonces la que debería ser la rotación diurna de los astros con un período de 24 h común a todos ellos se verá

210. *Meteorológicos*, I, 8, 345a19-22.

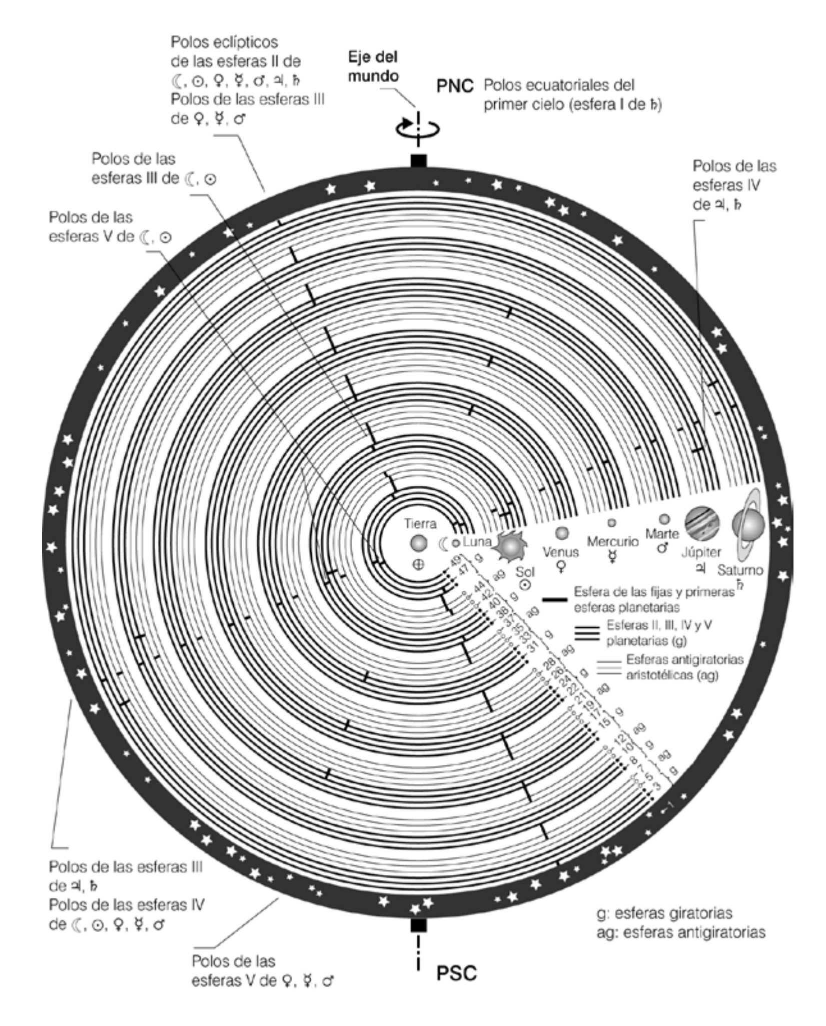
incrementada en forma progresiva. Así, si seguimos avanzando hacia el interior del sistema, según la interpretación de Hanson de la acción de las esferas antigiratorias, la primera esfera del subsistema de Marte vinculada al subsistema de Júpiter se moverá ahora a una velocidad tres veces superior a la de las estrellas fijas. Resulta entonces que las rotaciones de las primeras esferas de cada subsistema planetario, lejos de reproducir el mismo movimiento de las estrellas fijas, irán aumentando sus velocidades de rotación a medida que nos acercamos a la Tierra, acortando los supuestos períodos de revolución diarios de los astros de acuerdo a la siguiente sucesión: 24/2 h para Júpiter, 24/3 h para Marte, 24/4 h para Mercurio, 24/5 h para Venus, 24/6 h para el Sol y 24/7 h para la Luna. Un sistema tal produciría una revolución solar cada 4 h y una lunar cada aproximadamente 3:25 h, cosas que evidentemente no ocurren en el cielo.

Hanson ha propuesto para salvar estas dificultades diversas alternativas de solución que, menester es señalarlo, se apartan en todos los casos del texto aristotélico y sólo pueden ser admitidas si se acepta que el texto fuente (*Metafísica,* Λ, 8) contiene errores de descripción, esto es, que intentó decir algo distinto que aquello que dice.

En el esquema adjunto presentamos, a los efectos de una mayor claridad didáctica, y también para favorecer la comprensión de nuestra principal crítica a la interpretación de Hanson, diversos modelos de comprensión de los sistemas de Eudoxo, Calipo y Aristóteles, reseñados con descripciones mínimas.

Consideraremos a continuación brevemente las tres soluciones propuestas por Hanson al problema que él ve en la integración aristotélica de los sistemas calipinos. Estas soluciones aparecen en la tabla indicadas como Aristóteles C y D.[211] La primera de estas soluciones (Aristóteles C) consistiría en agregar una esfera antigiratoria más a cada subsistema planetario para compensar también el movimiento de la primera esfera de cada uno de ellos, evitando así que el movimiento de rotación de estas primeras esferas se transmita de los subsistemas superiores a los astros inferiores, como supone Hanson que sucede en el sistema de 55 esferas. Dado que estas esferas tendrían sus ejes colineales con los ejes de las primeras esferas planetarias que, se supone, antigiran y con el primer cielo, es fácil ver que

211. El esquema Aristóteles E, de 65 esferas, está basado en las hipótesis de Thomas Henri Martin, en "Mémoire sur les hypothèses astronomiques d'Eudoxe, de Callippe, d'Aristote et de leur école", *Mémoires de l'Academie Royale des inscriptions et Belles-Lettres*, XXX, 1, 1881, 1[re] partie, pp. 263-264, según las refiere Hanson en *Constelaciones y conjeturas*, p. 94.



Sistema de 49 esferas modificado por Hanson. Si las primeras esferas de los planetas fuesen arrastradas por la rotación de las fijas, para que el sistema funcione correctamente sería necesario que dichas esferas carezcan de movimiento –en cuyo caso serían redundantes y el sistema se vería reducido a 49 esferas–. Un sistema tal merece dos objeciones: se aparta de *Metafísica*, Λ, 8 y desprecia la *continuidad* entre la esfera de las fijas y las primeras esferas planetarias (*Del cielo*, II, 8, 290a6-7).

Interpretaciones de los sistemas homocéntricos de Eudoxo, Calipo y Aristóteles. Los movimientos celestes explicados por estos sistemas son: a) un movimiento uniforme de rotación, que traslada a todos los cuerpos visibles, de Este a Oeste, completando una revolución en aproximadamente 24 h y manteniendo constante la posición relativa de las llamadas estrellas fijas; b) un movimiento circular de los planetas en sentido contrario al anterior, en órbitas independientes todas ellas contenidas dentro del cinturón del zodiaco y con períodos particulares para cada astro y; c) las irregularidades en los movimientos observados del Sol y de la Luna y los movimientos erráticos de los planetas Venus, Mercurio, Marte, Júpiter y Saturno.

Astros	SISTEMAS GEOMÉTRICOS: Eudoxo Aristóteles	Eudoxo Heath	Calipo Aristóteles	Calipo Heath	SISTEMAS INTEGRADORES: Aristóteles A	Aristóteles B	Aristóteles C Hanson	Aristóteles D Hanson	Aristóteles E Martin-Heath-Hanson
Estrellas fijas	1	1	1	1	1g +	1g +	1g +	1g +	1g +
Saturno	3	4	3	4	3g + 3ag = 7	3g + 3ag = 7	3g + 3ag = 7	3g + 4ag = 8	3g + 4ag = 8
Júpiter	4	4	4	4	4g + 3ag = 7	4g + 3ag = 7	3g + 3ag = 6	4g + 4ag = 8	4g + 4ag = 8
Marte	4	4	4 + 1 = 5	4 + 1 = 5	5g + 4ag = 9	5g + 4ag = 9	4g + 4ag = 8	5g + 5ag = 10	5g + 5ag = 10
Mercurio	4	4	4 + 1 = 5	4 + 1 = 5	5g + 4ag = 9	5g + 4ag = 9	4g+ 4ag = 8	5g + 5ag= 10	5g + 5ag= 10
Venus	4	4	4 + 1 = 5	4 + 1 = 5	5g + 4ag = 9	5g + 4ag = 9	4g + 4ag = 8	5g + 5ag = 10	5g + 5ag = 10
Sol	3	3	3 + 2 = 5	3 + 2 = 5	5g + 4ag = 9	(5 - 2)g + (4 - 2)ag = 5	4g + 4ag = 8	5g + 5ag = 10	5g + 5ag = 10
Luna	3	3	3 + 2 = 5	3 + 2 = 5	5g	(5 - 2)g = 3	4g	5g	5g
Cometas, estrellas fugaces									
Total	**26**	**27**	**33**	**34**	**55**	**(¿47?) 49**	**49**	**61**	**65**

Da cuenta de los movimientos a, b y c. Propone para los astros errantes sistemas geométricos independientes y de impronta cinemática en tanto no considera las causas de los movimientos. La esfera de las fijas es la primera de Saturno.

Da cuenta de los movimientos a, b y c, siempre que se interprete que los sistemas planetarios son independientes unos de otros. La esfera de las fijas es diferente y separada de la primera de Saturno.

Da cuenta de los movimientos a, b y c, siempre que se interprete que los sistemas planetarios son independientes unos de otros. La esfera de las fijas es diferente y separada de la primera de Saturno.

Da cuenta de los movimientos a, b y c. Mejora los sistemas eudoxino, incorporando la duración desigual de las estaciones, corrigiendo las irregularidades en la longitud de la órbita lunar, y mejorando los movimientos aparentes de Venus, Mercurio y Marte (especialmente este último). Como los de Eudoxo, son sistemas cinemáticos independientes.

g: esferas giratorias, ag: esferas antigiratorias

Da cuenta de los movimientos a, b y c. Su comprensión requiere la aceptación de que las primeras esferas de cada astro reduplican el movimiento de las fijas haciendo del conjunto de estas esferas un continuo dinámico. Se trata en su conjunto de un sistema que procura una superación *mecánica sui generis* integradora de los sistemas de Calipo que se tornan así subsistemas en la perspectiva aristotélica.

Esencialmente similar al anterior (**Aristóteles A**), con la diferencia de una no explicada y confusa reducción del número de esferas del Sol y la Luna. Acaso hay un error en el texto de *Metafísica* Λ, 8 (proveniente ya de Aristóteles, ya de la *traditio*) y debió decir 49 esferas en lugar de 47. Si se interpreta la reducción como indicamos aquí, el sistema resultante (49 esferas) funcionaría de un modo semejante al sistema **Aristóteles A,** aunque dando cuenta sólo parcialmente de los movimientos c del Sol y de la Luna.

Dan cuenta de los movimientos a, b y c. Hanson entiende que la primera esfera de cada subsistema planetario posee un movimiento propio, en cuyo caso el sistema aristotélico de 55 esferas (**Aristóteles A**) no resultaría sustentable. Bajo esta interpretación el sistema sólo funciona si se quita la primera esfera de cada subsistema astral menos la de Saturno, resultando un sistema de 49 esferas (**Aristóteles C**, sólo en número similar a **Aristóteles B**), o bien, si se agrega a cada subsistema compensador una esfera antigiratoria más, resultando un sistema de 61 esferas (**Aristóteles D**). Ademas de apartarse seriamente del texto de *Metafísica* Λ, 8, estas interpretaciones sólo consideran el aspecto cinemático del sistema aristotélico sin atender a cuestiones filosóficas fundamentales de la doctrina del Estagirita.

Daría cuenta, si se adoptan las restantes características de la interpretación de Hanson en **Aristóteles D**, de los movimientos a, b y c, y también de fenómenos considerados sublunares tales como cometas y estrellas fugaces. Suma pues problemas de la meteorología aristotélica al sistema de Λ, 8.

en la articulación con el resto de las esferas superiores adquirirían la condición de esferas en reposo absoluto, de modo que las esferas que se conecten a ellas, las primeras esferas de cada subsistema planetario, como quiere Hanson, se moverían sólo con sus movimientos de rotación propios, es decir, los movimientos causados por sus respectivos motores inmóviles. El sistema que resulta bajo estas condiciones es un sistema de 61 esferas. Esta solución, aunque restituye el correcto funcionamiento del sistema en el contexto interpretativo de Hanson, tiene a nuestro entender dos dificultades: en primer lugar, es mera especulación, dado que nada hace pensar que Aristóteles haya considerado las cosas de este modo, y en segundo lugar, extrañamente a lo que podríamos esperar, esta solución agregaría en el esquema aristotélico del cielo diversos cuerpos en reposo –los de las últimas esferas antigiratorias agregadas por Hanson–, una condición que sólo es propia, en todo caso, del mundo sublunar. En este sentido dice Aristóteles refiriéndose a la naturaleza divina del cielo y a su movimiento de rotación (*Del cielo,* II, 3, 286a12-15):

> Porque alguna <parte> del cuerpo que se desplaza en círculo, a saber, la que <se halla> exactamente en el centro, ha de permanecer quieta, pero ninguna <otra> parte de él puede estar quieta, ni en general ni en el centro.

La segunda solución posible, sugerida –y preferida– por Hanson es quitar la primera esfera giratoria de cada subsistema astral, dado que, según él, su inclusión resultaría redundante. Esta modificación (Aristóteles D) claramente hace que el sistema funcione de acuerdo a lo esperado mediante 49 esferas integradas, pero de nuevo no hay razón para creer que Aristóteles haya pensado en tal posibilidad, dado que el texto aristotélico de Λ, 8, en el cual se basan estos modelos, afirma que, eventualmente, si algunas esferas deben ser quitadas no son las que propone Hanson, por lo que de ningún modo parece admisible esta interpretación. Finalmente una tercera solución propuesta por Hanson es asumir que la primera esfera de cada subsistema planetario no tiene movimiento propio, a excepción de la primera esfera de todo el sistema, la esfera de las estrellas fijas. Bajo estas condiciones todas las primeras esferas de los subsistemas planetarios serían arrastradas por el movimiento del primer cielo, cumpliendo una revolución cada 24 h como se espera que suceda. De nuevo no hay razón para considerar esta posibilidad en el marco de la concepción aristotélica de la dinámica celeste, puesto que, aún cuando esta solución mantiene el

número exacto de 55 esferas contabilizado por Aristóteles, contradice la afirmación de que hay tantos motores inmóviles como esferas celestes, lo cual indica que todas las esferas deben tener un movimiento propio.

Para comprender cómo resulta posible que el sistema funcione de acuerdo a lo esperado bajo las exactas condiciones descritas por Aristóteles resulta necesario tener en cuenta la verdadera naturaleza y particularidades dinámicas de los sistemas esféricos en juego, a la luz de los propios principios de la concepción aristotélica. En primer lugar, debemos observar que los subsistemas calipinos que Aristóteles integra son puramente geométricos, y que en el mismo acto de su integración fueron llevados forzadamente al plano sensible materializando las esferas al concebirlas de éter. Estos modelos no necesitan, no obstante, de esta condición física para funcionar correctamente, basta con considerar que cada esfera gira libremente como cuerpo geométrico abstracto con sus polos ligados y arrastrados por la superficie de la esfera superior. El éter mismo es algo así como la sustancia que hace presente en el mundo físico las propiedades perfectas de los cuerpos geométricos, en la medida que no tiene ninguna de las propiedades de los cuerpos sublunares, más cercanos por cierto a nuestra propia concepción de cuerpos materiales. Aristóteles, de hecho, pese a la materialidad que atribuye a los cuerpos celestes, no altera en nada las condiciones de funcionamiento de estos sistemas heredados de sus antecesores. Cada esfera superior, al girar sobre su propio eje, arrastra los polos de la esfera inferior contigua, obligándolos a describir trayectorias circulares. Bajo estas condiciones de sistemas geométricos solo puede transferirse movimiento de una esfera a la otra si los ejes de rotación de ambas esferas se hallan formando cierto ángulo distinto de 0°, como sucede con todas las esferas de los modelos de Eudoxo y Calípo. Dos esferas coaxiales en rotación conectadas por sus respectivos polos, si éstos son entendidos como puntos matemáticos, no podrían interferirse de ningún modo, dado que el polo de rotación representa un punto en reposo respecto de la propia esfera y como tal no puede, ni en nuestra física ni en la aristotélica, causar movimiento alguno. Que Aristóteles entiende en este sentido puramente geométrico la topografía de las esferas celestes eudoxo-calipinas lo atestigua el siguiente pasaje en donde, respondiendo a ciertas objeciones respecto del movimiento circular del cielo como un todo, señala a los polos de la esfera celeste como puntos necesariamente en reposo relativo a la propia esfera (*Movimiento de los animales,* 2, 699a13-24 –§ 14–):

> Pero alguien podría plantear que, si algo mueve al cielo entero, es necesario que sea inmóvil, y que este algo no sea

> parte alguna del cielo, ni esté en el cielo. De hecho, si el que lo mueve es movido, es forzoso que mueva tocando algo inmóvil, y que esto no sea parte alguna del motor; si el motor es directamente inmóvil, es igualmente necesario que no sea ninguna parte de lo movido. Y esto lo afirman acertadamente los que dicen que al moverse una esfera circularmente, ninguna de sus partes permanece fija, pues sería necesario o que toda entera permaneciera fija, o que su continuidad se rompiera. En cambio, piensan erróneamente que los polos tienen alguna fuerza (δύναμις), pues no tienen ningún tamaño, sino que son extremos y puntos. En efecto, además de no tener existencia alguna ninguna de las entidades de este tipo, es también imposible que un movimiento único sea realizado por dos puntos: y los polos son dos.

Este pasaje muestra claramente que Aristóteles concibe las esferas celestes como cuerpos geométricos, concepción que lo lleva a afirmar que la fuerza del movimiento de rotación no puede provenir de los polos puesto que estos son puntos, ie. inexistentes como cuerpos y siempre en reposo respecto de la propia esfera, hecho que no le impide afirmar a la vez que ninguna parte de la esfera se halla en reposo cuando ésta rota en torno a dichos polos. Este pasaje resulta coherente con la afirmación aristotélica de que el principio del movimiento físico de las esferas celestes debe iniciarse en el ecuador de éstas, no en otro lugar, y mucho menos en los polos.[212]

En este punto resulta necesario hacer algunas aclaraciones respecto de los subsistemas calipinos que hemos presentado para Marte, Mercurio y Venus. En la disposición de las esferas de estos subsistemas hemos asumido que la segunda y tercera esfera se articulan en forma coaxial y que de este modo la esfera superior transfiere su movimiento a la inferior, contrariando la afirmación aristotélica de que los polos no pueden ser por sí mismos motores de movimiento. Debe tenerse en cuenta a la hora

---

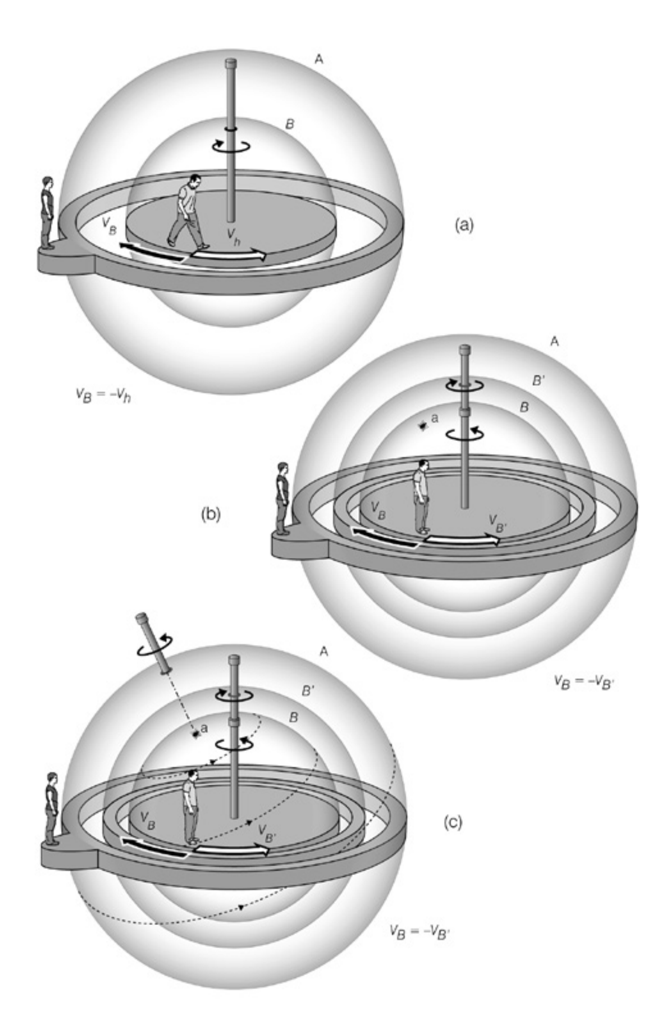
212. La afirmación aristotélica de que el movimiento debe partir del ecuador de ningún modo alcanza para sostener que el Primer Motor sea causa eficiente. Pareciera que Aristóteles avanza hacia la causa primera del movimiento partiendo desde la evidencia empírica y llega tan lejos como puede hasta el punto donde la física no alcanza a dar con la explicación última y resulta necesario el salto hacia la metafísica. Ese transito implica también el pasaje de la causa eficiente a la causa final. Cuando analiza el movimiento de las esferas su propia física le exige que el movimiento deba partir del ecuador (pero ello, claro está, en el orden de la explicación física; en un sentido metafísico carece de sentido localizar a los motores inmóviles y mucho menos pensar en su contacto con lo movido).

de juzgar esta aparente contradicción que, como señala Heath citando a Simplicio, no tenemos ningún soporte textual para afirmar que ésta pudo ser la disposición exacta que Calipo consideró al agregar una esfera más a los respectivos sistemas eudoxinos de estos planetas. Fue Schiaparelli quien, atendiendo a lo que nosotros hemos llamado una *perspectiva teórico predictiva*, introdujo –siguiendo su propio criterio– la esfera agregada por Calipo entre la segunda y la tercera esfera del modelo eudoxino para estos astros, en la forma que hemos indicado y representado gráficamente en el apartado IV.1. Schiaparelli asignó los períodos de revolución y las orientciones de las tres esferas interiores de estos astros atendiendo a la exigencia de reproducir lo mejor posible el movimiento de los astros de acuerdo a lo que suponemos era el conocimiento que Calipo tenía de los parámetros de sus trayectorias, conocimientos que aparentemente mejoraban los de Eudoxo.

En síntesis, la disposición de las tres esferas interiores que reemplazan a las dos esferas cofabricantes de la *hippopede* en los subsistemas de Eudoxo y que normalmente se adoptan para los sistemas de Marte, Venus y Mercurio son meramente conjeturales, aún cuando reproducen muy ajustadamente los fenómenos satisfaciendo plenamente la perspectiva que les dio origen. De nuevo, esta disposición de esferas no responde a otra cosa que a nuestra propia exigencia de que estos sistemas reproduzcan lo mejor posible los fenómenos, por lo cual, hasta donde ha pretendido llegar Schiaparelli, no cabe aplicarle a estos sistemas las objeciones que sí caben a la física astronómica aristotélica. Más aún, debemos tener presente también que cualquiera haya sido la disposición original de las esferas pensada por Calipo, estos sistemas no son aristotélicos sino que han surgido de la mentalidad de pensadores geómetras y no tenemos evidencia de que Aristóteles haya profundizado en sus detalles y procurado compatibilizarlos rigurosamente con su propia física. Resulta curioso, no obstante, que Calipo haya agregado como suponemos nosotros una esfera más y coaxial a la segunda esfera de los subsistemas de Eudoxo de Marte, Venus y Mercurio, puesto que el efecto que esto produce es totalmente equivalente al de una única esfera con un período igual a la diferencia del período entre la primera y la segunda esfera, dado que sus movimientos son en sentidos contrarios. Estas consideraciones abren al menos un interrogante respecto de cuál pudo ser realmente el ordenamiento de las esferas que pergeñó Calipo y nos habilita a pensar que quizás imaginó entre las segunda y tercera esferas de sus subsistemas, contrariamente a lo que cabe entender, alguna inclinación que justifique su presencia.

Donde sí cabe que seamos rigurosos respecto de cuál pudo ser la concepción aristotélica es en lo referente al funcionamiento de las esferas antigiratorias en tanto son un aporte original del propio Aristóteles a la astronomía de sus predecesores. Ahora bien, todas estas esferas antigiratorias en el sistema aristotélico siempre se alinean para cumplir su función compensadora polo con polo con las esferas superiores que antigiran. Este tipo de conexión coaxial entre esferas se produce en su forma más evidente entre las esferas giratorias más internas de los subsistemas planetarios de Calipo y la primeras esferas antigiratorias introducidas por Aristóteles, ie. por ejemplo, entre la esfera IV y IV' de Júpiter. En estas condiciones, si los polos son entendidos como puntos matemáticos, dos esferas conectadas solo por los polos no pueden interferirse en sus movimientos de ningún modo. Para que la esfera antigiratoria IV' de Saturno compense la rotación de la esfera IV del astro tal como se supone pretende Aristóteles hay que asumir ahora otro tipo de contacto entre ellas, un contacto que debe provenir de la condición física de las esferas y que difiere del tipo de contacto considerado hasta ahora entre esferas giratorias abstractas *per se*. Es decir, un contacto que no podemos explicar desde una perspectiva puramente geométrica como la que anima los modelos planetarios de Eudoxo o Calipo. Para que, digamos, la esfera IV' de Saturno antigire la rotación de la esfera IV del astro hay que suponer que de algún modo la esfera IV' es arrastrada por la rotación de la esfera IV de modo tal que al rotar a su vez en el sentido inverso al de ésta contrarreste el movimiento que recibe. Este arrastre no puede tener lugar en la física geométrica celeste aristotélica por el sólo contacto mutuo de los polos, puesto que como hemos visto no puede provenir de allí ninguna fuerza motora, sino que debe ser provocado por algún tipo de contacto entre las superficies de las propias esferas, como si entre estas no existiese solución de continuidad, de modo que el movimiento de la esfera superior arrastre consigo a la inferior, pero que a la vez, para que la esfera antigiratoria cumpla su función, permita que ésta se desplace con respecto a la esfera que la arrastra con igual movimiento pero en sentido contrario.

Es cierto que nuestra aproximación desde la física newtoniana no puede fácilmente imaginar tal fenómeno puesto que tendríamos que aceptar que de algún modo la esfera inferior antigiratoria "se agarra" a la esfera superior para ser arrastrada por ésta y a la vez se "despega" para moverse libremente en sentido contrario, un contacto similar al que tiene lugar cuando caminamos sobre una escalera mecánica en sentido contrario a su movimiento propio y con la misma rapidez, de modo tal que desde el



Las esferas antigiratorias aristotélicas producen un efecto análogo al mostrado en las figuras. (a) Un hombre caminando en círculos sobre una plataforma giratoria montada sobre el ecuador de la esfera B, si lo hace con igual rapidez pero en sentido contrario al movimiento de la plataforma permanecerá siempre en la misma posición para un observador externo en reposo (esfera A). (b) una situación equivalente pero más cercana a la composición de las esferas antigiratorias aristotélicas se produce si ahora la esfera B es rotada por la esfera B' al tiempo que la esfera B "camina", como antes lo hacía el hombre, sobre el movimiento causado por la esfera B' pero en sentido contrario y con igual rapidez (rotación de B). La superposición de movimientos determina que no sólo el hombre sino cualquier punto fijo a la esfera interior B, como la araña en el punto a, permanezca en reposo relativo para un observador externo (semiesfera A). (c) La composición de movimientos de rotación de B y B' permite que cualquier rotación de la esfera A sea trasmitida a cualquier cuerpo (por ejemplo otra esfera con su eje fijo al punto a) conectado a la esfera B sin que este movimiento sea perturbado o influido por las rotaciones de B y B' que se anulan mutuamente.

punto de vista de un observador externo permanecemos en reposo. Un fenómeno similar pero más cercano al de las esferas se produce si imaginamos a un hombre caminando en círculo sobre una plataforma giratoria, en sentido contrario y con la misma velocidad que ésta.

Ahora bien, nada nos obliga a ver en esta dificultad, propia de nuestro modo de entender la física, una dificultad en la aceptación del sistema aristotélico, porque no sólo nuestra física no es la física aristotélica sino porque tampoco la física terrestre aristotélica, que podría incluso guardar cierta semejanza intuitiva con la nuestra, es la física de la astronomía aristotélica. La ignorancia incluso declarada por el propio Aristóteles, a causa de la distancia, de muchos aspectos de la mecánica de los cuerpos celestes habilita aceptar ciertas concesiones en aras de la comprensión del fenómeno que no resultan tampoco, como podría parecernos a nosotros, inaceptables para el pensamiento aristotélico. Los entes supralunares están compuestos de éter, una sustancia que no puede ser objeto de plena experiencia, en tanto que el conocimiento que tenemos de los cuerpos etéreos se limita sólo a lo observado y más aún a lo observado de lejos, lo cual los torna objetos de un conocimiento vago y restringido sólo a la percepción de un único sentido. Aristóteles es consciente de esta limitación del conocimiento que incluso hoy tenemos respecto de los cuerpos del cielo.[213] Hemos visto en este sentido también (sección V.3) que cuando Aristóteles trata el movimiento causado por un motor, y específicamente cuando este motor es una esfera celeste, considera al movimiento desde una perspectiva analítica y a la vez empírica, en el intento, creemos, de superar estas limitaciones. Hemos analizado cómo en *Del cielo*, II, 8, 289b1-290a7, al considerar que el movimiento por empuje y arrastre que causan las esferas celestes sobre los astros es un movimiento por accidente, Aristóteles acepta *prima facie* que como tal puede tanto producirse como no producirse, siendo el fenómeno mismo la única vía para decidir el resultado en cada caso particular. Resulta entonces que es posible aceptar que con las esferas antigiratorias se dé una relación entre motor y movido como la que hemos analizado, y a la vez que esto mismo no suceda necesariamente entre las esferas giratorias.

Una situación similar a la que hemos descrito entre la esfera IV y IV' Saturno, se presenta con todas las esferas antigiratorias y particularmente entre la última esfera antigiratoria del astro (la esfera II') y la primera esfera de Júpiter conectada a ella –la situación es idéntica en el resto de los subsistemas planetarios–. La reversión de los movimientos causados por todas las

213. *Del cielo*, II, 3, 286a3-7.

esferas antigiratorias de Saturno deja en reposo el punto exacto, sobre la esfera II', donde se conecta el polo de esta primera esfera de Júpiter, cuyo eje de rotación resulta coaxial con el eje de rotación de la esfera de las estrellas fijas. Si mantenemos inalterable lo que parece ser la condición geométrica de las esferas giratorias calipinas, entonces esta esfera, como hemos visto, no puede recibir ningún movimiento proveniente del único punto de contacto con la esfera giratoria superior, por la sencilla razón de que este punto se encuentra en reposo absoluto, siendo necesario entonces que esta primera esfera de Júpiter replique autónomamente el movimiento diario que transmite al correspondiente astro. Esto es lo que Aristóteles dice que sucede en tanto entiende que esta esfera es animada por su propio motor inmóvil como el resto de las esferas del sistema total. Claramente puede verse que bajo esta perspectiva, y contrariamente a lo que supone Hanson, no resulta necesario que las esferas sobre las cuales se apoyan las primeras esferas planetarias de los subsistemas de Calipo se encuentren totalmente en reposo; basta con que lo esté sólo el punto donde se conectan los polos de estas primeras esferas planetarias.

En síntesis, para que las cosas sucedan como demandan los fenómenos y teniendo en cuenta que por los polos de las esferas sólo pueden transferirse estrictamente movimientos de traslación pero no de rotación pura, hay que atribuir diferente naturaleza al contacto entre esferas, a saber: 1) las esferas giratorias de los subsistemas de Calipo y Eudoxo sólo se conectan y transfieren su movimiento a las esferas giratorias inferiores por medio de sus polos, y 2) las esferas antigiratorias son arrastradas por su superficie pero no ejercen por sí mismas ninguna acción motora sobre las esferas giratorias. Asumir esta diferencia de naturaleza entre las esferas giratorias y antigiratorias no debería resultarnos extraño si tenemos en cuenta el papel secundario que Aristóteles atribuye a estas esferas frente a la función de las giratorias. Las esferas giratorias reproducen los movimientos visibles de los astros y son también causa de su plenitud y condición de divinidad, mientras que las esferas antigiratorias tienen una función subsidiaria y, en todo caso, apenas si evitan en el forzado constructo aristotélico el desgarramiento del cielo causado por los complejos movimientos de los astros, siendo incapaces de producir un movimiento positivo y autónomo.

Las explicaciones de Hanson no resultan convincentes, pues no hay razones de peso para considerar un número total de esferas diferentes de las 55 propuestas por Aristóteles y menos aún para pensar que las primeras esferas de los subsistemas calipinos son innecesarias o deben carecer de movimiento propio. Por el contrario sí hay razones, como veremos en

el apartado siguiente, para sostener que las 55 esferas mencionadas en *Metafísica*, Λ, 8 son necesarias, conforme a la física-metafísica aristotélica, junto con sus respectivos motores inmóviles en igual número. En el siguiente apartado intentaremos mostrar la importancia y singularidad de las primeras esferas de los conglomerados planetarios y su carácter esencial para la dinámica integrada del cielo tal como la entiende Aristóteles desde su singular perspectiva de los fenómenos celestes.

V.5. La acción retardadora del movimiento diario del cielo sobre el movimiento directo de los astros errantes

La comprensión aristotélica del movimiento de las esferas celestes resulta más compleja de lo que parece a simple vista puesto que, como veremos, Aristóteles atribuye al movimiento diario del cielo (movimiento a) cierta capacidad de influir sobre la rapidez de las revoluciones zodiacales de los astros (movimiento b), condición que es una consecuencia de su comprensión teleológica de la dinámica universal. Para comprender este aspecto es preciso que centremos primero nuestra atención sobre la primera esfera del cosmos aristotélico, la esfera de las estrellas fijas o primer cielo (πρῶτος οὐρανός). Esta esfera tiene una condición rectora sobre todo el sistema del cielo en virtud de que ella es el primero de los cuerpos visibles movida directamente por el único ente que propiamente cabe llamar «Primer Motor Inmóvil», descrito por Aristóteles como «lo mejor» (τὸ ἄριστον) o el bien supremo hacia el cual todas las cosas tienden.[214] La esfera de las estrellas fijas es también la primera esfera del subsistema calipino de Saturno y produce en virtud de ello el movimiento diario del astro moviendo directamente a la segunda esfera e indirectamente a las esferas III y IV de dicho subsistema, movimiento que también se transmite a las tres esferas antigiratorias que Aristóteles introduce entre el subsistema de Saturno y el subsistema de Júpiter.

Ahora bien, entre el movimiento que produce ejemplarmente la esfera de las fijas y los movimientos de todas las segundas esferas planetarias responsables de los períodos zodiacales de los astros se da un fenómeno que va más allá de la mera *superposición de velocidades* característica de los modelos de Eudoxo y Calipo, pues, como nos dice el propio Aristóteles (§§ 27-28), la esfera de las estrellas fijas no sólo arrastra a todas

214. *Del cielo*, II, 12, 292b17-25.

las esferas inferiores del subsistema de Saturno junto con sus respectivas esferas antigiratorias, sino que determina además en forma progresiva (con más fuerza para los astros cercanos y menos para los más alejados) la rapidez del movimiento directo de los seis planetas subsiguientes,[215] un tipo de acción que excede al análisis cinemático y que requiere consideraciones que hacen a la particularidad de las *causas* del movimiento y que pertenece como tal al dominio de la *mecánica sui generis* del Estagirita. Dice Aristóteles (*Del cielo,* II, 10, 291a34-291b10):[216]

> Ocurre que los movimientos de cada uno [de los astros] guardan una proporción con las distancias, siendo unos más rápidos y otros, más lentos; en efecto, puesto que se ha dado por sentado que la última revolución del cielo es simple, además de la más rápida, y que la de los demás <astros> son más lentas, además de múltiples (pues cada uno gira en sentido contrario al cielo con arreglo a su círculo [sobre la eclíptica]), es lógico entonces que el más cercano a la revolución simple y primera [Saturno] recorra su círculo en el tiempo más largo, que el más alejado lo haga en el más corto y que, de los demás, el más cercano <lo recorra> en más <tiempo> y el más lejano, en menos. Pues el más cercano [Saturno] es el más dominado (μάλιστα κρατεῖται), mientras que el más lejano [la Luna] lo es menos que todos los demás, debido a la distancia: en cuanto a los intermedios, <lo son> en proporción a la distancia como demuestran los matemáticos.

Nótese que estrictamente Aristóteles no está comparando la rapidez de los astros sino el tiempo que tardan en completar sus respectivos

---

215. *Del cielo*, II, 12, 293a4-11: "También por este otro <motivo> tienen las demás traslaciones un solo cuerpo: porque las <traslaciones> anteriores a la última, que es la que lleva el astro único, mueven muchos cuerpos; en efecto, la última esfera se desplaza manteniéndose solidaria de otras varias esferas, y cada esfera viene a ser un cuerpo. Así, pues, el trabajo de aquella <última> será común: pues a cada una <le corresponde> por naturaleza una traslación y es como si ésta se sumara a las demás, aunque la potencia de todo cuerpo limitado es aplicable sólo a algo limitado". En este pasaje Aristóteles expresa que la acción de mover al astro que hace la última esfera es compartida por las otras esferas en tanto se superponen al movimiento que hace la última. Con tal afirmación, parece equiparar, en cierto sentido, la noción de «velocidad» a la de «trabajo»: la velocidad que confiere al astro la última esfera es común a la velocidad de la anteúltima puesto que al movimiento de ésta se le suma la velocidad de la última, y así con el resto de las esferas.

216. *Del cielo*, II, 12, 292b17-25. Los corchetes intercalados en la cita son nuestros.

círculos sobre el plano eclíptico, ie. compara los períodos de revolución zodiacal. El mayor o menor período zodiacal de un astro se manifiesta al observador terrestre como una mayor o menor velocidad directa del astro respecto de las estrellas fijas, de modo que para seguir el razonamiento aristotélico –claramente basado en la observación– debemos asumir que un menor período de revolución directa del planeta, equivalente a una mayor velocidad relativa respecto de las estrellas fijas, indica un retardo menor del movimiento directo del astro a causa del movimiento diario del cielo. Si el movimiento directo de los astros se retrasa en este sentido por causa del primer cielo, esto bien puede explicarse por razones *teleológicas*, en tanto el movimiento de las estrellas fijas es el movimiento perfecto al que todos los otros movimientos astrales desean imitar. Se explica así que el movimiento directo de Saturno, en tanto contrario en su sentido de rotación al de las estrellas fijas, al retardarse se acerque más al movimiento perfecto del primer cielo. Pero Aristóteles aplica este razonamiento también al resto de los astros, diciéndonos que estos también son retardados en sus movimientos directos (movimiento b) en proporción inversa a su distancia respecto de la esfera de las estrellas fijas. Es por ello que en rigor esta acción que llamaremos *atractora*, ejercida por la primera esfera de las estrellas fijas, explica no sólo la rapidez del movimiento directo de Saturno, que es el astro movido en forma directa por esta esfera, sino también el aumento regular de las velocidades directas de todos los astros a medida que estos se alejan del límite rotacional externo del universo. Esta fuerza *atractora* ejercida por el movimiento del primer cielo –nos dice Aristóteles– es menor en el lugar de los astros más distantes y por ello las velocidades directas de estos astros relativas a las estrellas fijas aumentan, o –lo que es lo mismo– sus períodos de revolución zodiacal se reducen en menor medida que en el caso de Saturno. En otras palabras, mientras más alejado se encuentre el astro de las estrellas fijas más rápido es su movimiento directo respecto de las estrellas fijas, y por ello mismo más desemejante al movimiento de éstas.

Que el primer cielo retarde el movimiento directo de Saturno no representa ninguna dificultad de comprensión, en tanto podemos aceptarlo como una particularidad más de la mecánica celeste *sui generis* del Estagirita. Aristóteles simplemente nos está diciendo que la esfera de las estrellas fijas además de arrastrar a la segunda esfera de Saturno con su mismo período de revolución también ejerce una acción retardadora o "fuerza" contraria al movimiento propio de esta esfera. Pero comprender de qué modo ejerce el primer cielo su acción retardadora sobre la totalidad

de los astros requiere de un análisis más perspicaz, puesto que cabe preguntarse: ¿cómo es posible que la esfera de las estrellas fijas actúe sobre esferas distantes y que no están en contacto inmediato con ella, como resulta ser el caso de las esferas responsables de los movimientos directos de los demás astros, cuyos períodos de revolución de algún modo son "frenados", según nos dice Aristóteles, por el movimiento del primer cielo? Esta acción no puede ciertamente ejercerse de forma directa, como en el caso de Saturno. Aún cuando el texto aristotélico parece indicar que este retardo regularmente decreciente del movimiento directo de los planetas es causado por el primer cielo como si éste ejerciera su influencia a distancia, hay –como veremos– en la propia mecánica celeste aristotélica razones para creer que, en rigor, el retardo de cada astro debe ser causado por la primera esfera de cada subsistema planetario calipino, aún cuando la acción retardadora, en última instancia, siga siendo determinada por el primer cielo en tanto todas estas esferas giran en forma coordinada con su mismo período de revolución, puesto que –siguiendo la imagen empleada por Aristóteles– como el estratego que gobierna a su ejército la rotación primera del firmamento impone su ritmo al universo todo.[217]

Debe tenerse presente que, al igual que nuestra física, la física aristotélica no admite la interacción a distancia, es decir, la acción de un cuerpo sobre otro siempre es mediada. Específicamente esto equivale a decir –siempre en el contexto de la física aristotélica– que si un cuerpo actúa sobre el movimiento de otro que no se halla en contacto con él, ya sea impulsando o retardando su movimiento, esto necesariamente ha ocurrido porque entre ambos y en contacto con ambos, hay un tercer cuerpo que comunica la acción del primero al último. Bajo estas condiciones, si la primera esfera del cielo retarda el movimiento directo de las esferas que causan el movimiento zodiacal de todos los astros también debería retardar el movimiento de todas las esferas interpuestas entre ambos movimientos, como condición necesaria para la propagación de dicha acción.

Claramente en el subsistema calipino de Saturno, la esfera que produce el movimiento directo del planeta es la esfera inmediatamente en contacto con la esfera de las estrellas fijas, por lo tanto el retardo en el movimiento directo del astro debe producirse por la acción de frenado que ejerce la fuerza de la primera esfera del cielo, directamente. Aristóteles no nos dice, no obstante, ni puede deducirse de su descripción de los movimientos celestes, que este efecto se extienda al resto de las esferas de Saturno, y mucho menos a las esferas de los

217. *Metafísica*, Λ, 10, 1075a11-16.

otros subsistemas planetarios, como emanada directamente de la esfera de las estrellas fijas. Todo parece indicar que de hecho ése no es el caso, dado que de ser así, como hemos señalado, todas las esferas, y no sólo las que producen los movimientos directos de los astros, deberían de algún modo presentar velocidades relativas a la velocidad de la esfera de las estrellas fijas, regularmente en aumento a medida que se distancian de esta esfera rectora, cosa que, como veremos, no sucede. Dado que en las teorías astronómicas de Eudoxo y Calipo las revoluciones sinódicas y zodiacales de los planetas son los parámetros que determinan el movimiento de cada astro,[218] cabe pensar que Aristóteles hace las afirmaciones anteriores teniendo en cuenta los valores de estos períodos establecidos por Eudoxo, dado que no dispone de otro modo de cuantificar la rapidez del movimiento. Cuando señala al final del párrafo que hemos citado que la regularidad en los movimientos directos de los astros ha sido demostrada por los matemáticos (291b9-10) es muy probable que se esté refiriendo a los períodos planetarios de Eudoxo con quien sabemos tuvo estrecho trato. Desde esta perspectiva, la mayor rapidez del astro respecto de las estrellas fijas se corresponde con un menor período de su revolución zodiacal.[219] Si observamos la tabla confeccionada por Schiaparelli con los valores de los períodos eudoxinos, advertimos que efectivamente los tiempos de revolución zodiacal disminuyen regularmente a medida que los astros se alejan de la esfera de las estrellas fijas y, en consecuencia, como afirma Aristóteles, cabe sostener que las velocidades directas de los astros respecto de las estrellas fijas aumentan.[220]

---

218. La revolución zodiacal corresponde al movimiento directo del astro a lo largo de la línea media del zodíaco y, tal como puede apreciarse en las figuras que ilustran el capítulo IV.1 dedicado al funcionamiento de los subsistemas planetarios de Eudoxo, es causada por la revolución de la segunda esfera, mientras el período de la revolución sinódica surge de la sumatoria de las revoluciones de las esferas interiores cofabricantes de la *hippopede*.

219. Aristóteles no dispone de una definición matemática precisa de «velocidad» que le permita cuantificar directamente lo que él llama «rapidez del movimiento» y mucho menos posee la noción moderna de «velocidad angular». Pese a esta limitación su análisis comparativo de velocidades puede ser entendido como una comparación de velocidades angulares. En el movimiento circular uniforme, como es el caso del movimiento de las esferas celestes, las velocidades angulares son inversamente proporcionales a los períodos de revolución dado que $w=2\pi/P$ (donde w es la velocidad angular y P el período de revolución), de modo que una disminución del período implica un aumento de velocidad, tal como parece entender Aristóteles. Cabe señalar que desde la perspectiva fenoménica aristotélica también esta comparación de períodos es equiparable observacionalmente a una comparación de velocidades lineales, dado que una rotación más lenta (asociada a un mayor período de revolución) del astro se traduce en una trayectoria circular con velocidad lineal, relativa a cualquier estrella, más lenta, y por lo tanto más cercana al propio movimiento de las estrellas fijas. La menor reducción de la velocidad lineal directa del astro respecto de las estrellas fijas resulta evidenciada así por el aumento del correspondiente período de revolución, aún cuando permanezca oscura la forma exacta en que opera esta acción retardadora.

220. En el pseudotratado aristotélico *De mundo* (399a8-11) se mencionan los mismos períodos de revolución zodiacal conocidos por Eudoxo e indicados en la tabla adjunta.

	Planeta	Revolución sinódica	Revolución zodiacal
♄	Saturno	390 días	30 años
♃	Júpiter	390 días	12 años
♂	Marte	260 (780) días	2 años
☿	Mercurio	110 días	1 año
♀	Venus	570 días	1 año
☉	Sol	–	1 año
☾	Luna	29,53 días	27,32 días

Todos los valores de la tabla son muy similares a las determinaciones modernas de los mismos períodos salvo en el caso de Marte, para el cual la revolución sinódica es de 780 días y no de 260 como parece haber creído Eudoxo. El propio Schiaparelli (*Scritti*, vol. II, pp. 70-71) deja entrever la posibilidad de que este valor incorrecto pueda deberse a un error en la tradición manuscrita, dado el grado de exactitud con que Eudoxo conocía los períodos de los restantes astros. Si se tuviese en cuenta el valor correcto del período sinódico de Marte la irregularidad en la sucesión de los períodos sinódicos a la que aludimos sería aún más marcada.

Ahora bien, la tabla adjunta muestra que los períodos de las revoluciones sinódicas no disminuyen regularmente a medida que nos alejamos del primer cielo. Estos períodos de revolución son característicos de las esferas más internas de cada subsistema calipino, esferas que se interponen entre cada conglomerado planetario y el primer cielo. Dado que entre el primer cielo y las esferas que causan los movimientos directos de los planetas que van de Marte a la Luna siempre hay interpuestas algunas de estas esferas, si es el primer cielo el que efectivamente retarda los movimientos directos de todos los cuerpos celestes, la propagación de esta acción debería afectar a estas esferas intermedias, cosa que –como muestra la tabla– no sucede. Cabe sostener entonces que el efecto retardador ejercido por la esfera de las estrellas fijas sobre la segunda esfera de Saturno en contacto inmediato con ella y responsable del movimiento directo del astro no afecta al resto de las esferas (giratorias y antigiratorias) interiores del propio planeta. En estas condiciones, este modo de acción –que resulta también una condición motora propia de la esfera de las estrellas fijas– no podría ser transmitido del modo mediado en que se transmite la simple superposición de velocidades a las esferas interiores de cada subsistema. En consecuencia, si hay un efecto de retardo sobre el movimiento directo de cada astro, relacionado con el movimiento diario del cielo como un Todo, éste debe ser causado, siguiendo la misma lógica que cabe aplicar al subsistema de Saturno, por la esfera inmediatamente en contacto con la esfera que causa el movimiento directo de cada astro, ie. por la primera esfera de

cada subsistema planetario calipino, que es la esfera que mueve al astro, a la vista del observador, con el mismo movimiento diario de las estrellas fijas.

La razonabilidad de esta explicación resulta manifiesta si atendemos a la noción aristotélica de *rapidez*. Según dicha noción, si un cuerpo A recorre una distancia mayor que un cuerpo B pero ambos lo hacen en el mismo tiempo, entonces el cuerpo A es más veloz que el cuerpo B (*Física*, VII, 4, 248a22-248b2). En esta situación se encuentran los movimientos causados por las primeras esferas de los sistemas planetarios calipinos. Dado que todas estas esferas se mueven con el mismo período de revolución (24 h), las de mayor radio recorren una trayectoria más larga en el mismo tiempo que las de menor radio (siendo las longitudes de las trayectorias igual a $2\pi R$, donde R es el radio de la esfera) y por ello cabe sostener que la velocidad o rapidez de estas esferas decrece a medida que disminuye el radio, siendo la más rápida de todas la esfera de las estrellas fijas. Si cabe entender –como parece indicar el texto aristotélico– que el efecto de frenado es proporcional a la rapidez de la esfera que lo causa, entonces se entiende que mientras más alejadas del primer cielo estén las esferas responsables del movimiento diario de los astros, menor será su rapidez y en consecuencia menor el retardo del movimiento directo de sus respectivos astros.

Para comprender mejor esta acción retardadora del movimiento de un cuerpo sobre el movimiento de otro en contacto con él, debemos tener presente que Aristóteles establece una relación de proporcionalidad entre cierta noción de fuerza o poder y su propia noción de rapidez. Es decir, la rápidez del movimiento es proporcional a la fuerza motora.[221] De esta fuerza ciertamente tiene que depender la acción retardadora que Aristóteles atribuye, sin lugar a dudas, a la esfera de las estrellas fijas. En tanto esta esfera es la más rápida es también la de mayor fuerza o la más potente y la que ejerce una mayor influencia sobre aquellos cuerpos que motoriza. Nótese que para considerar esta acción de retardo tenemos que pensar en términos de rapidez de desplazamiento y no ya en términos de períodos de revolución.

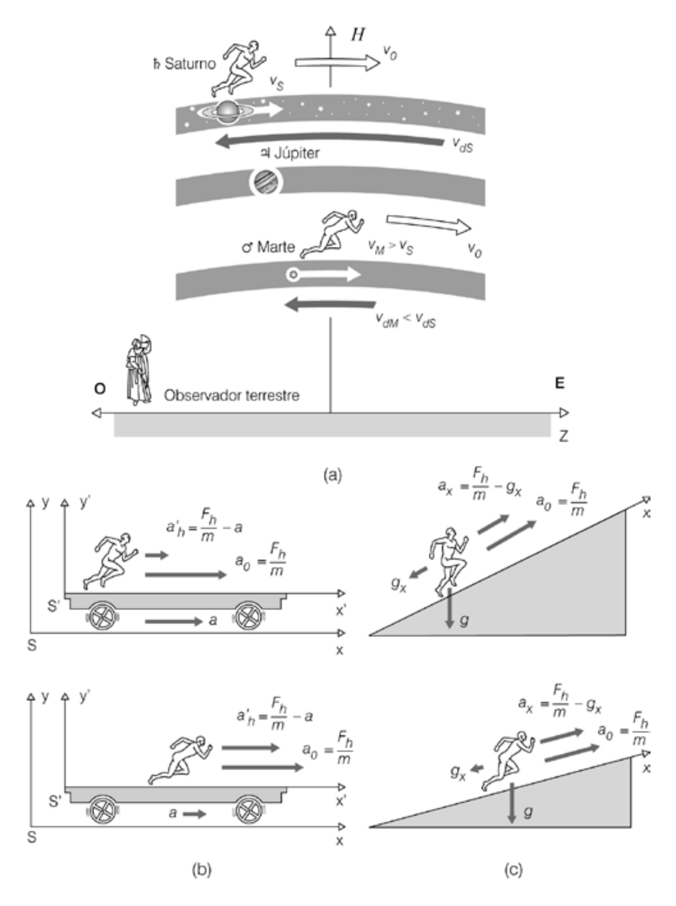
Resulta interesante notar que nuestra física también conoce efectos retardadores en los movimientos relativos, aunque no en las condiciones del movimiento uniforme (movimiento de rapidez constante) tal como lo

221. Aristoteles entiende que es condición necesaria la acción de una fuerza para que cualquier movimiento se produzca, aun el movimiento con rapidez (velocidad) constante, en cuyo caso la rapidez (constante) es proporcional a la magnitud de la fuerza actuante. Para nuestra física, en virtud de los principios de Newton, sólo el movimento acelerado es causado por la acción de una fuerza, esto es el movimiento en donde la velocidad varía continuamente. En la mecánica newtoniana no es la velocidad la que resulta proporcional a la fuerza sino la rapidez con que la velocidad cambia.

entiende Aristóteles, sino en relación a los movimientos acelerados, donde propiamente actúan fuerzas en el sentido del movimiento. Consideremos por ejemplo, como se muestra en la figura adjunta, a un hombre corriendo sobre una superficie que a su vez se mueve con una cierta aceleración. Si la dirección de movimiento del hombre y de la superficie tienen el mismo sentido, la aceleración de la carrera del hombre relativa a la superficie se verá disminuida en una cantidad igual a la aceleración de la superficie. Este efecto que tiene lugar, a diferencia del aristotélico, cuando los movimientos son en el mismo sentido y acelerados, es consecuencia de la masa inercial del hombre. Resulta entonces que a mayor fuerza aceleradora aplicada a la superficie, mayor será el retardo del movimiento acelerado del corredor. Un efecto equivalente, aunque no causado por el movimiento relativo, se produce como consecuencia de la masa gravitatoria en el ascenso por un plano inclinado, tal como ilustra la figura c. Un aumento en la pendiente del plano de ascenso implica un aumento de la componente de la fuerza gravitatoria en la dirección del movimiento y consecuentemente un mayor retardo en el movimiento del hombre.

Del análisis precedente resulta claro el carácter preeminente que cobran en el sistema aristotélico del cielo las primeras esferas de los subsistemas planetarios calipinos, a las que otros análisis –por ejemplo, el de Hanson– han incluso desestimado como redundantes. Estas esferas, según nuestra interpretación del texto aristotélico, no pueden estar ausentes en tanto son responsables de los períodos particulares de revolución sinódica de los astros.

La influencia exclusiva sobre el movimiento directo de cada astro, que cabe atribuir sólo a estas primeras esferas de los conglomerados planetarios, diferencia a estas esferas del resto de las esferas celestes, tanto giratorias como antigiratorias. Tal circunstancia, sumada al hecho de que Aristóteles parece ver en el conjunto de estas primeras esferas la continuidad del cielo y la continuidad del movimiento de las estrellas fijas (movimiento a), habilita a considerarlas en su conjunto como si fueran una suerte de sistema autónomo. Todas estas primeras esferas tienen por otra parte el mismo eje y sentido de rotación que la esfera de las estrellas fijas, de modo que desde un punto de vista teleológico se hallan más cerca del movimiento primero y perfecto. Estas esferas también guardan cierta relación de comunidad con la esfera de las estrellas fijas en tanto que en su conjunto producen la impresión de que el cielo todo es un continuo en movimiento. Tal condición sitúa a las seis primeras esferas interiores en mayor proximidad ontológica a la esfera de las estrellas fijas, en tanto son corresponsables del fenómeno celeste central de la cosmología aristotélica: el movimiento



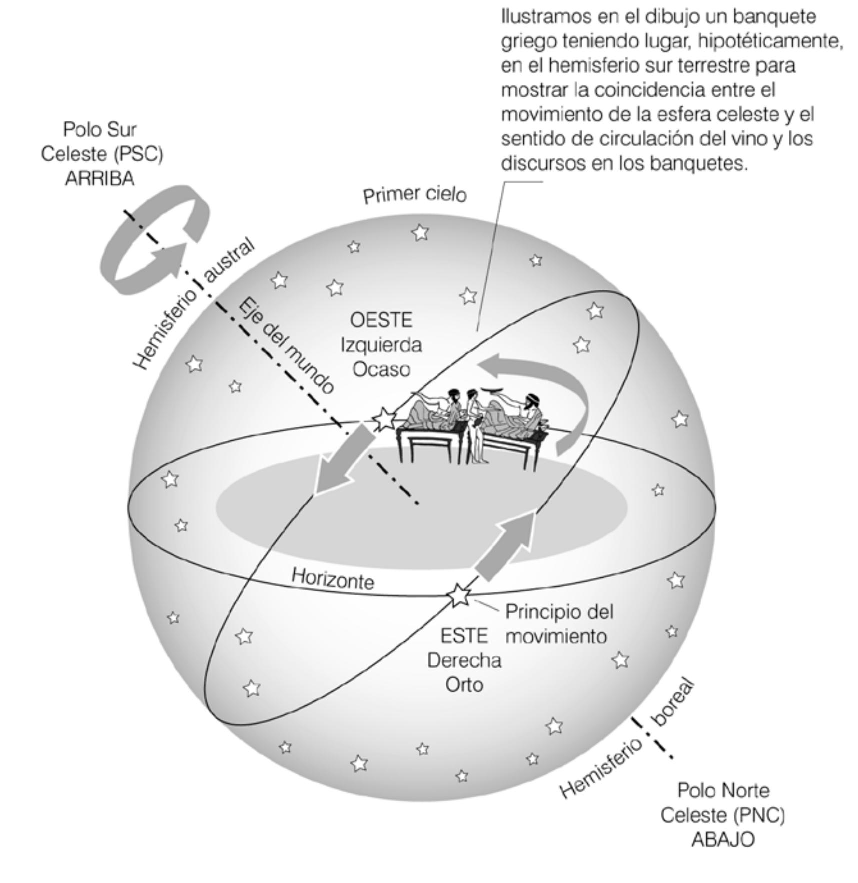
(a) Representación esquemática del retardo en el movimiento directo de los astros causado por el movimiento diario del cielo, tomando como ejemplo los casos de Saturno y Marte. Las velocidades indicadas representan movimientos de traslación y corresponden a, V_0: hipotética rapidez originaria de todas las segundas esferas planetarias de los subsistemas calipinos responsables de los movimientos directos de los astros; V_{dS} y V_{dM}: rapidez del movimiento diario de Saturno y Marte respectivamente causada por la rotación de las primeras esferas de los correspondientes sistemas calipinos; V_S y V_M: rapidez del movimiento directo de Saturno y Marte relativo a las estrellas fijas y resultante del retardo sobre V_0 causado por V_{dS} y V_{dM}. En la física newtoniana también se presentan fenómenos similares de frenado aunque no sobre las velocidades sino sobre las aceleraciones como se muestra en: (b) frenado o retardo del movimiento acelerado causado por la masa inercial m, en un sistema acelerado en la misma dirección del movimiento del hombre, donde a es la aceleración del sistema S' respecto de S, a_0 la aceleración con la cual se movería el hombre si el sistema S' se encontrara en reposo respecto de S y a'_h la aceleración del hombre relativa al sistema S' en movimiento respecto de S, suponiendo en todos los casos un mismo esfuerzo F_h del corredor; y (c) frenado o retardo del movimiento acelerado de ascenso por el plano inclinado, causado por la masa gravitatoria m, donde: a_0 representa la aceleración con que se movería el hombre sobre una superficie horizontal, a_x la aceleración con que asciende por el plano inclinado y g la aceleración local de la gravedad, también considerando como hipótesis que el hombre realiza el mismo esfuerzo F_h en todos los casos.

diurno. Además, estas siete esferas rectoras tienen en común, como hemos mostrado, un modo particular y único de acción sobre los planetas que no resulta propio del resto de las esferas giratorias y antigiratorias que componen el sistema aristotélico de 55 esferas.

Hay también un curioso razonamiento que Aristóteles aplica para fundamentar la superioridad del movimiento del primer cielo, y que puede aplicarse igualmente para justificar la supremacía jerárquica de las primeras esferas de cada subsistema planetario calipino respecto de las demás esferas. Aristóteles considera que la superioridad del movimiento del primer cielo se manifiesta según cierta proporción: la naturaleza ha dispuesto –dice– que el movimiento mejor, siendo único, mueva a muchos cuerpos, mientras que los otros movimientos, ie. los de las esferas responsables de los movimientos particulares en cada subsistema planetario, siendo múltiples, mueven sólo un cuerpo, el correspondiente planeta (*Del cielo*, II, 11, 292b27-295a3). Nótese que este razonamiento puede aplicarse, en otro nivel, para establecer en cada subsistema planetario la jerarquía de las distintas esferas que lo componen. Resulta entonces que –tal como también lo entiende Aristóteles– la primera esfera de cada subsistema también mueve en realidad a muchos otros cuerpos (en tanto mueve a todas las esferas interiores incluyendo las antigiratorias) mientras que las restantes esferas, a medida que nos acercamos a la que porta al planeta, mueven cada vez menos cuerpos, siendo que la más interior sólo mueve un cuerpo, el astro, si restamos por un momento relevancia a las esferas antigiratorias (295a4-12). En otras palabras, aplicando este criterio relativo al número de cuerpos que los motores mueven, la primera esfera en cada subsistema planetario es primera en orden jerárquico respecto de las demás, que se ordenarían luego jerárquicamente en el orden decreciente hacia la esfera más interior al sistema.[222] La supremacía del movimiento del primer cielo está asegurada en virtud de

---

222. Un problema sistemático no esclarecido por Aristóteles es el del ordenamiento jerárquico de las esferas y los motores. En principio, cabría pensar que el orden jerárquico coincide con el orden geométrico del exterior al interior. Sin embargo, nuestra interpretación permite suponer otro orden en la jerarquía de las formas puras. Las primeras esferas ordenadas de la exterior a la interior constituirían los más nobles motores, mientras que las interiores de Saturno a la Luna seguirían luego en jerarquía. Los motores de las esferas antigiratorias deberían situarse en un nivel jerárquico aún más bajo, quizás ordenadas subjerárquicamente también según su proximidad con el primer cielo. Todas estas consideraciones no son más que meras conjeturas dado que no disponemos de ninguna indicación aristotélica respecto de este asunto; aún así parece razonable atribuir una menor importancia a las esferas antigiratorias y a sus respectivos motores en virtud de que su función es meramente secundaria, a saber, evitar la propagación de los movimientos particulares de cada astro más alla de sus respectivos subsistemas, sumado al hecho de que no producen ningún movimiento observable.



Derecha e izquierda, arriba y abajo del universo. Dice Aristóteles: “De los polos el que aparece sobre nosotros [PNC] es la parte inferior <del universo>, y el que nos resulta invisible [PSC], la parte superior. Pues llamamos <lado> derecho de cada cosa a aquel de donde parte el movimiento local; ahora bien, el principio de la revolución del cielo es de donde <surgen> los ortos de los astros, de modo que ésa será la derecha y donde <tienen lugar> los ocasos, la izquierda. Así, pues, si parte de la derecha y gira hacia la derecha, el polo invisible [PSC] será el «arriba», pues si fuera el visible, el movimiento <de rotación> sería hacia la izquierda, cosa que negamos” (*Del cielo*, II, 2, 285b14-23). El sentido indicado reproduce el sentido de circulación de la bebida y los discursos en los banquetes griegos, esto es “hacia la derecha” (ἐπὶ τὰ δεξιὰ) (véase la nota de Miguel Candel al pasaje citado en Aristóteles, *Del cielo - Meteorológicos*, Madrid, Gredos, 1996, p. 113). Aristóteles advierte que para un observador del hemisferio Norte el movimiento de la esfera celeste se manifiesta como contrario al movimiento axiológicamente superior, de lo cual deduce que el polo superior absoluto del universo debe ser el Polo Sur Celeste.

que éste no sólo mueve a las esferas del subsistema de Saturno sino también a innumerables cuerpos divinos, las estrellas del firmamento, al tiempo que las restantes primeras esferas se hallan también, en el sentido que acabamos de describir, bajo su influencia.

La idea en la que se sustenta el razonamiento anterior no resulta tan extraña si pensamos que en realidad no debe interpretarse en el sentido de que algo es mejor porque su movimiento es compartido por muchos cuerpos, en este caso divinos, sino a la inversa: que la naturaleza ha dispuesto que lo que es mejor por sí mismo, en este caso el movimiento diurno del cielo, sea compartido por muchos. Resulta así que en cada subsistema planetario todas las esferas comparten el movimiento de la primera, pero el movimiento de la esfera que transporta al astro no es compartido con ninguna.

Si nuestras interpretaciones anteriores son acertadas no resulta extraño que Aristóteles haya considerado que las primeras esferas de cada subsistema planetario muevan sin ser movidas por otras tal como acontece con la primera esfera de las estrellas fijas, motivo por el que no serían necesarias esferas antigiratorias asociadas a sus movimientos, hecho relevantísimo en tanto que explica el número particular al que asciende la totalidad de esferas del sistema presentado en *Metafísica*, Λ, 8. Sobre la base de esta idea proponemos, en el apartado siguiente, un enfoque enriquecido de la constitución del sistema total de 55 esferas que hemos descrito hasta aquí, intentando mostrar el modo en que la especificidad propia de las siete primeras esferas puede ser articulada con las restantes esferas sin alterar en nada la descripción exacta que Aristóteles hace en *Metafísica*, Λ, 8.

V.6. Los dos sistemas del cielo: esbozo de una solución sistemática a las ambigüedades de la astronomía aristotélica

Teniendo en cuenta las características especificas de las distintas esferas celestes del sistema aristotélico señaladas en el apartado anterior, a saber, que las primeras esferas de los sistemas planetarios son responsables en su conjunto del movimiento diario del Todo y que estas esferas ejercen una acción retardadora sobre la revolución zodiacal o sidérea de sus respectivos astros, nuestra principal hipótesis para comprender la astronomía aristotélica, en el marco de su concepción físico-geométrico-metafísica, de un modo que no genere contradicciones y dé cuenta de los fenómenos, es pensar el modelo aristotélico del cielo como compuesto por dos sistemas superpuestos, a los que denominaremos *Sistema del primer*

cielo y *Sistema de los movimientos planetarios particulares*. Estos supuestos co-sistemas no agregan ni quitan nada a la descripción aristotélica, sino que, por el contrario, sólo representan un modo de comprender su funcionamiento que pone en evidencia las diferencias específicas y jerárquicas entre las esferas que lo constituyen. La conjunción de estos sistemas da como resultado el mismísimo modelo aristotélico de 55 esferas descrito en *Metafísica*, Λ, reproduce los fenómenos de acuerdo a lo esperado y dejar incólumes los fundamentos del pensamiento aristotélico.

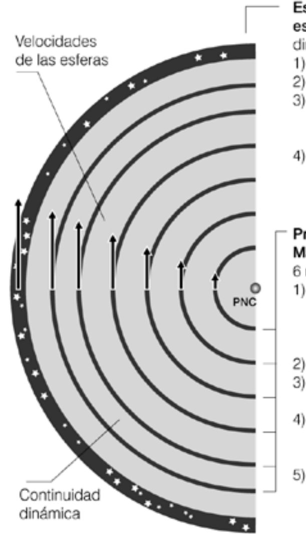
Según nuestra hipótesis, el problema de la composición de los movimientos en el sistema aristotélico de 55 esferas se resuelve completamente si visualizamos su constitución como el resultado de la yuxtaposición de dos sistemas, uno de ellos, el *Sistema del primer cielo*, formado por las 7 primeras esferas de los sistemas calipinos y el otro por las restantes 48 esferas de las 55 que componen el modelo completo, al que denominamos *Sistema de los movimientos planetarios particulares*. Mientras el *Sistema del primer cielo* da cuenta sin inconveniente del movimiento diurno del cielo como un todo (movimiento a), el *Sistema de los movimientos planetarios particulares* da cuenta de los movimientos b y c de los astros.

El *Sistema del primer cielo*, compuesto sólo por las primeras esferas de cada subsistema planetario de Calipo, incluyendo desde luego a la esfera de las estrellas fijas, funciona como sistema rector de la rotación de la totalidad y como *medio* a través del cual el movimiento circular diurno –considerado por la física-metafísica aristotélica como el más perfecto– regula y unifica la dinámica del conjunto y ejerce su acción atractora sobre todos los astros errantes.[223] Nótese que esta característica de lo que hemos llamado *Sistema*

---

223. Este principio de unidad entre las esferas celestes que revela la consideración de un *Sistema del primer cielo* aparece esbozado por Platón en *Leyes*, X, 893c-d. Allí, las diversas esferas celestes son presentadas como sometidas a una rotación común, distribuida armónicamente (conservándose la velocidad angular para el conjunto, se preserva las diferencias de rapidez –velocidad tangencial– de cada esfera según la mayor o menor distancia respecto del centro): "Ateniense: «¡Oh, huésped! Es que las cosas todas del universo están en reposo y no se mueve nada u ocurre todo lo contrario? ¿O bien unas cosas están en movimiento y otras quietas?»; yo diré: «Ciertamente, unas cosas están en movimiento y otras en reposo». «¿Y acaso las cosas que se mueven y las que están quietas no se mueven y están quietas en cierto lugar?» «Claro que sí». «Y de las que se mueven, ¿no lo hacen algunas sin cambiar de asiento y otras cambiando?» «¿Quieres decir –replicaremos– que aquellas que están inmóviles en su centro, tomando fuerza se mueven en su mismo sitio, como ocurre con la revolución de esos círculos que llamamos fijos?» «Sí, y sabemos que, en esa revolución, tal movimiento hace girar a la vez al círculo mayor y al más pequeño y se divide a sí mismo proporcionalmente entre los pequeños y los grandes, y es él también en la misma proporción menor y mayor. Por eso resulta como fuente de toda clase de maravillas procurando a los grandes y pequeños círculos juntamente lentitudes y velocidades en perfecta armonía; un fenómeno que se creería imposible de realizar»."

Sistema del primer cielo



Esfera de las estrellas fijas o primer cielo, también primera esfera del subsistema de Saturno (esfera, movida directamente por el Primer Motor Inmóvil).

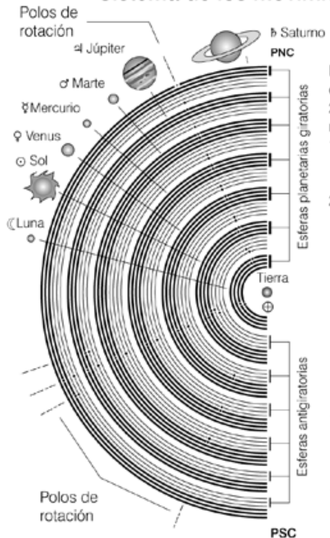
1) Posee un movimiento unitario, perfecto, primero.
2) Se trata del movimiento más rápido del universo.
3) Mueve, directa o indirectamente, todas las esferas del subsistema de Saturno, transfiriéndoles su período de revolución (composición cinemática de movimientos).
4) Retarda la velocidad de la segunda esfera de Saturno, influyendo sobre el movimiento directo del astro.

Primeras esferas de los subsistemas calipinos de Júpiter, Marte, Mercurio, Venus, Sol y Luna (6 esferas, movidas por 6 motores inmóviles).

1) Reproducen el movimiento del primer cielo rotando en torno al mismo eje y con el mismo período que la esfera de las estrellas fijas, pero tienen menor rapidez (por lo que requiere cada una de un motor inmóvil propio).
2) Sólo son movidas por sus respectivos motores inmóviles.
3) La rapidez del desplazamiento de cada esfera varía en proporción inversa con la distancia a la esfera de las fijas.
4) Mueven directa o indirectamente a todas las esferas de sus respectivos subsistemas, transfiriéndoles su período de revolución (composición cinemática de movimientos).
5) Retardan, proporcionalmente a su rapidez, las velocidades de las esferas inmediatamente en contacto con ellas, esto es, a las segundas esferas de sus respectivos subsistemas planetarios –responsables del movimiento directo de los planetas–.

Las esferas antigiratorias introducidas por Aristóteles tienen la función de evitar que los movimientos planetarios particulares de los astros perturben el movimiento de estas primeras esferas, logrando así que el cielo no pierda su continuidad y unicidad.

Sistema de los movimientos planetarios particulares



Esferas planetarias y esferas antigiratorias compensadoras de sus movimientos (48 esferas = 26 giratorias + 22 antigiratorias, movidas por 48 motores inmóviles).

1) Sus movimientos son siempre circulares y regulares, pero ocurren en torno a ejes diferentes del eje en torno al cual rota el primer cielo.
2) En el interior de cada subsistema planetario cada esfera (giratoria o antigiratoria) mueve a todas las esferas interiores y es movida por todas las esferas exteriores. Sus movimientos se componen por superposición (composición cinemática).

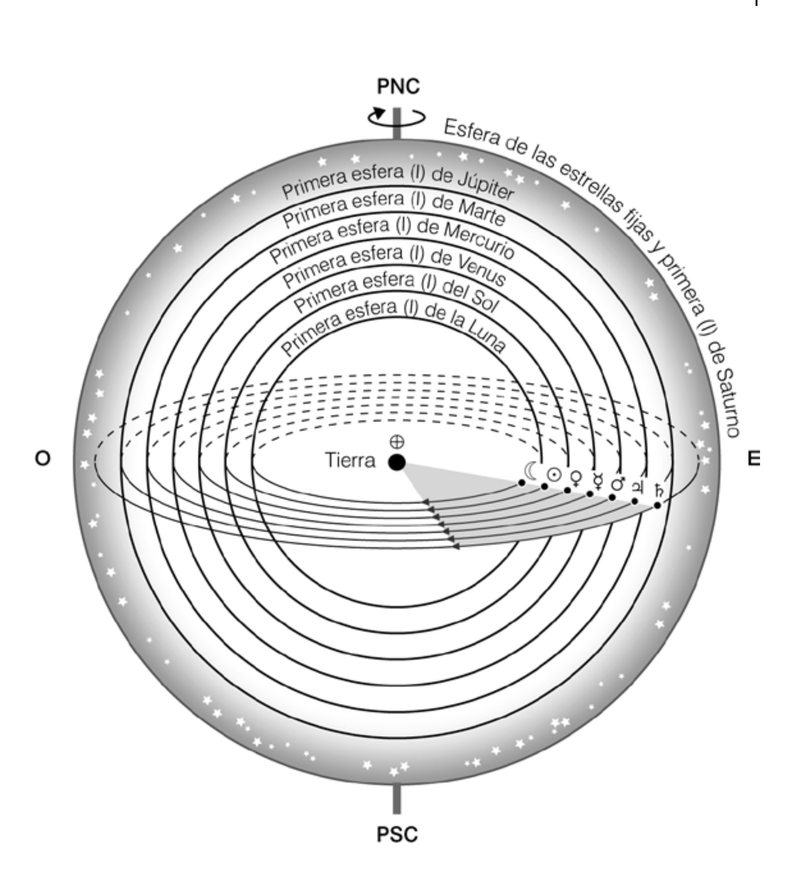
Esferas antigiratorias en reposo relativo respecto del *Sistema del primer cielo*. Conectan el conjunto de los movimientos particulares de cada astro con el *Sistema del primer cielo* (representado por separado arriba). Las esferas antigiratorias anulan el movimiento de las esferas giratorias en cada subsistema, de modo que cada última esfera antigiratoria en contacto con el *Sistema del primer cielo* se encuentra en reposo.

Descomposición propuesta del sistema astronómico de Aristóteles en vistas a una mejor comprensión de la composición de movimientos.

del primer cielo guarda cierta semejanza con la noción de campo gravitatorio solar en nuestra física actual en tanto éste constituye la fuerza que determina las condiciones del movimiento conjunto de todos los planetas. De modo similar las siete esferas del aquí postulado *Sistema del primer cielo* se mueven todas con el mismo período de revolución causando el movimiento diario de todos los astros, como si estos se hallaran inmersos en un *medio continuo*, pese al hecho de que, integrados en el sistema de 55 esferas, presentan estas primeras esferas de Saturno (esfera de las fijas), Júpiter, Marte, Mercurio, Venus, Sol y Luna, el aspecto de una estructura discontinua formada por siete cuerpos independientes.

El conjunto de las esferas de este *Sistema del primer cielo* refleja, a nuestro entender, la concepción aristotélica de un cielo continuo y dinámico donde no resulta necesaria ninguna esfera compensadora –como lo hace explícito en *Metafísica*, Λ, 8, 1074a1-3–, dado que todas las esferas que lo componen se mueven en armonía, con un mismo período de revolución, y en su conjunto constituyen el primer movimiento del cielo, no habiendo otro anterior a éste. La imagen que podemos formarnos de este sistema es la de una masa continua de éter que requiere ser impulsada eminentemente por la atracción que ejerce sobre ella por el Primer Motor Inmóvil, aunque necesitando la presencia de otros seis motores inmóviles (los que impulsan las esferas primeras de Júpiter a la Luna) justo en los puntos donde se acoplan las esferas que causan los movimientos particulares de cada uno de los astros, evitando con ello que, como dice el propio Aristóteles, "el cielo se desgarre" (*Del cielo*, II, 8, 290a6) al ser penetrado por las restantes esferas que forman parte de lo que hemos llamado *Sistema de los movimientos planetarios particulares*. En *Del cielo*, II, 8, 289b34-290b7 Aristóteles nos dice que la continuidad del cielo se halla asegurada porque los círculos cuyo radio cabe interpretar como el correspondiente al de las primeras esferas de los sistemas planetarios se mueven conjuntamente, como si formaran parte de un mismo cuerpo continuo. La sincronización de los movimientos de los motores inmóviles de estas esferas mantiene la continuidad dinámica del Todo cuando la real continuidad del cielo se halla interrumpida por la inserción de las esferas responsables de los movimientos particulares de los astros.

El *Sistema de los movimientos planetarios particulares*, formado por el resto de las esferas giratorias de los sistemas de Calipo y las antigiratorias introducidas por Aristóteles (48 en total), imbricado en el primero, completa el modelo total de 55 esferas tal como lo hemos representado anteriormente. Sin introducir cambios en la estructuración de las



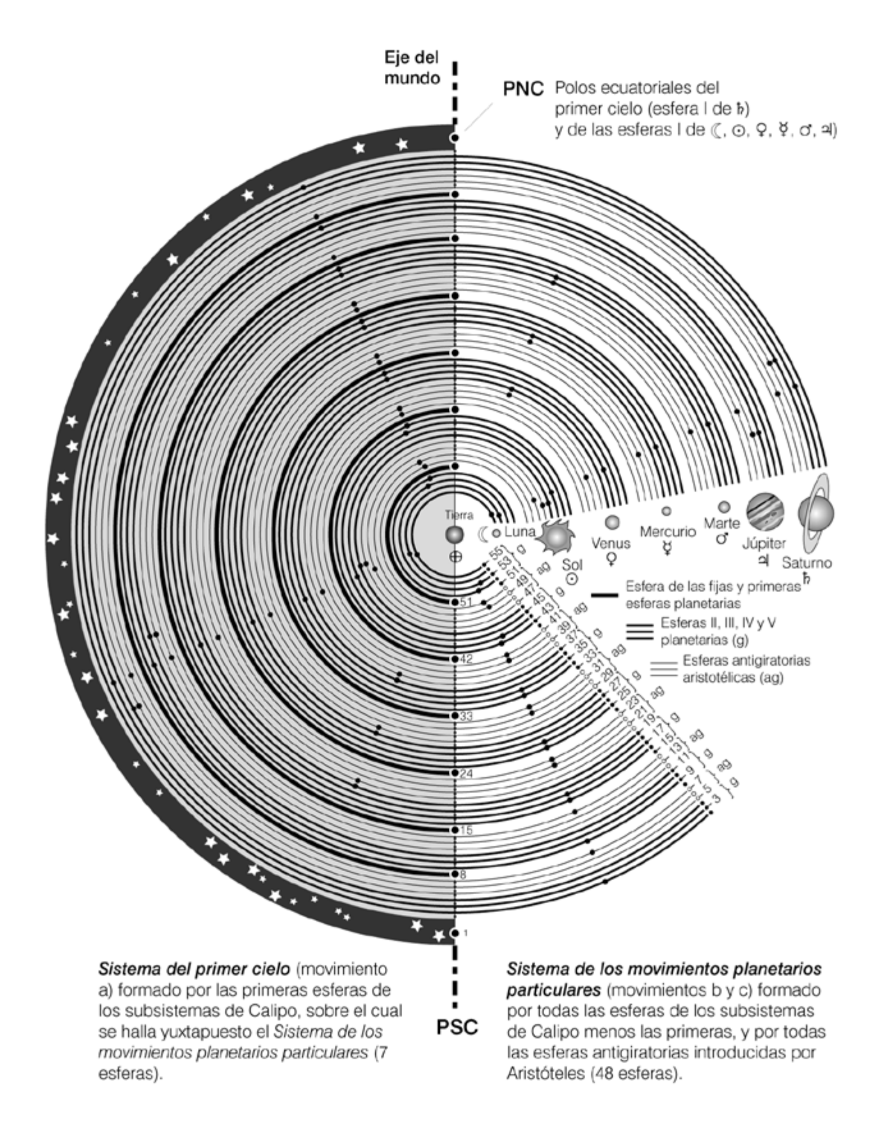
Sistema del primer cielo. Las esferas antigiratorias introducidas por Aristóteles anulan todos los movimientos de las esferas planetarias menos el movimiento de la esfera de las estrellas fijas (primera esfera de Saturno), el movimiento de la primera esfera de cada subsistema planetario calipino (primeras esferas de Júpiter, Marte, Mercurio, Venus y el Sol) y el movimiento de todas las esferas de la Luna (éstas no requieren antigiro alguno siendo las más interiores del sistema y no teniendo un subsistema posterior que pudiera ser afectado por su movimiento). La interposición de esferas antigiratorias hace que la primera esfera de cada subsistema planetario se comporte como si guardara continuidad con la esfera de las estrellas fijas. La consecuencia final, como se ha representado en esta figura, es un movimiento de todas las primeras esferas astrales como si formaran parte de un medio continuo, resultando que todas ellas se mueven con un mismo período de revolución (el de las estrellas fijas) aunque con velocidades locales de traslación diferentes, dado que se hallan a diferentes distancias del centro común. Por otra parte, Aristóteles considera un movimiento de esta naturaleza en el tratado *Del cielo* para demostrar que los astros no se mueven por sí mismos sino que son trasladados por las esferas que los contienen. Haciendo claramente abstracción de todo otro movimiento que no sea el diurno común a todos los astros, dice: "Así pues, que no es lógico que se muevan a la vez ambos [astros y esferas o círculos] ni que se mueva sólo uno de los dos, sólo cabe que se muevan los círculos y que los astros permanezcan quietos y se desplacen por estar fijos en los círculos, sólo así, en efecto, no se deriva nada ilógico: pues es lógico que entre círculos fijos alrededor del mismo centro, sea mayor la velocidad del círculo mayor" (*Del cielo*, II, 8, 289b33-36), y concluye más adelante: "y por eso no ocurrirá que el cielo se desgarre, así como porque se ha demostrado que el Todo es continuo" (*Del cielo*, II, 8, 290a6-7).

esferas esta nueva perspectiva tiene la virtud de enfatizar la idea de que el conjunto de las primeras esferas de los subsistemas planetarios arrastra al resto de las esferas planetarias confiriéndole al Todo el movimiento de revolución diario (movimiento a), de modo similar a como el barco arrastra el movimiento del hombre que camina por su cubierta, o la corriente marina arrastra al barco.

Por su parte, cada una de las esferas del *Sistema de los movimientos planetarios particulares*, además de moverse por sí misma, mueve y es movida por otras esferas, de modo que sus movimientos se superponen sin más, conservando así en su conjunto el mismo tipo de relación cinemática que hallábamos en los sistemas de Eudoxo y Calipo. Dado que los movimientos, dentro de este segundo sistema, se transmiten de una esfera a la siguiente, resulta necesario, ahora sí, por la naturaleza de la relación entre las esferas, intercalar esferas antigiratorias para que los movimientos particulares de cada subsistema planetario no perturben la continuidad dinámica del *Sistema del primer cielo* que los contiene. Obsérvese en este sentido que, si visualizamos en forma aislada el *Sistema de los movimientos planetarios particulares* formado sólo por las esferas giratorias y antigiratorias de cada subsistema planetario, veremos que la esfera antigiratoria más interna de cada uno de estos subsistemas se encuentra, como resultado de la superposición de movimientos, en reposo justo donde propiamente debe entrar "en contacto" con lo que hemos llamado el *Sistema del primer cielo.* Las esferas antigiratorias cumplen así su función anulando todos los movimientos particulares de los astros. Resulta entonces natural que las esferas correspondientes del *Sistema del primer cielo* conectadas a continuación de estas esferas antigiratorias en reposo relativo se muevan por sí mismas de modo tal que el sistema total recupere el movimiento de revolución diurno (movimiento a) que domina todo el orbe.

Resulta entonces que la anulación de los movimientos particulares de cada astro hace posible concluir que nada mueve a las esferas del *Sistema del primer cielo* sino que estas sólo se mueven en virtud de los motores inmóviles a los que están asociadas, y ello como consecuencia del modo particular en que se integran en el modelo total y no en virtud de una condición natural de sus movimientos.

Hemos mostrado también en el apartado anterior (V.5) que el efecto retardador sobre el movimiento directo de Saturno que Aristóteles atribuye a la esfera de las estrella fijas no es una propiedad que se transmita de un cuerpo a otro como el propio movimiento, de modo que si todas las primeras esferas de los subsistemas planetarios se movieran por el arrastre



Sistema astronómico aristotélico visto como la superposición de dos sistemas parciales, a los que denominamos en la presente interpretación *Sistema del primer cielo* y *Sistema de los movimientos planetarios particulares*.

ejercido por esta primera esfera del cielo, como quiere la interpretación de Hanson, y no por sus respectivos motores inmóviles, el decreciente retardo del movimiento directo del resto de astros, que también es manifiesto en el texto aristotélico, no se produciría. La conclusión resulta ser, entonces, que las primeras esferas de cada sistema planetario deben tener

movimientos propios causados por motores inmóviles que compartan con el Primer Motor Inmóvil la propiedad de retardar localmente –mediante el movimiento que transmiten– el movimiento directo característico de cada astro (movimiento b), pero que se diferencian del Primer Motor Inmóvil por producir movimientos diurnos más y más lentos (hacia el interior del conjunto) en cada uno de los seis astros errantes.

En el pasaje que reproducimos a continuación Aristóteles hace una distinción entre al menos dos tipos de movimientos celestes conforme al modo en que hemos descompuesto y analizado su propio sistema del cielo:[224]

> Y si hay generación, es necesario que haya también algún otro desplazamiento (φοϱάν), sea uno o sean varios: pues bajo la <sola> influencia del <desplazamiento> del Todo (ὅλου), los elementos de los cuerpos habrían de comportarse entre sí <siempre> de la misma manera.

Para comprender los alcances de éste y otros pasajes similares, es necesario recordar que todos los movimientos del cielo son delatados a la vista del observador por el movimiento de los astros, los cuales no se mueven por sí mismos, desde el punto de vista aristotélico, sino que son transportados –estrictamente arrastrados (ἕλκειν) y empujados (ὠθεῖν) a la vez (§ 26)–[225] por esferas constituidas al igual que ellos de éter (el astro sería simplemente una fuerte "condensación" etérea de forma esférica –§ 10–). Fenoménicamente el movimiento continuo e irregular de cada astro es pensado por Aristóteles como el resultado de la superposición de movimiento circulares simples, diferentes y fundamentalmente simultáneos, causados por los movimientos de las esferas que componen el subsistema del correspondiente astro. Sin embargo la reflexión aristotélica en torno de estos movimientos complejos muchas veces los disgrega y considera por separado como si los otros no estuviesen presentes. Así, cuando en este pasaje se refiere al desplazamiento del Todo, alude al desplazamiento común a todos los astros, el desplazamiento diurno, como si los otros movimientos estuviesen ausentes, cosa que verdaderamente no ocurre nunca. En otras palabras, Aristóteles vislumbra la superposición de movimientos de modo sistemático y en forma similar a como hemos abordado su composición en este apartado,

---

224. *Del cielo*, II, 3, 286b2-5.
225. *Física*, VII, 2, 244a5-7.

no simplemente superponiendo uno tras otro los 55 movimientos de las 55 esferas sino considerando por separado los movimientos de las primeras esferas de cada subsistema planetario en su conjunto bajo la denominación de desplazamiento del Todo para luego asumir que debe haber además de éste otro u otros desplazamientos necesariamente.

Este desplazamiento diurno del Todo es desde nuestra perspectiva de análisis el movimiento de rotación de lo que hemos llamado *Sistema del primer cielo*. Los movimientos diferentes a este movimiento del Todo –al que Aristóteles analiza tanto en este pasaje como en otros–[226] necesarios para que haya generación y corrupción corresponden inequívocamente a los movimientos particulares de los astros, los cuales hemos considerado en su conjunto como parte de un segundo sistema parcial que se yuxtapone al anterior, el *Sistema de los movimientos planetarios particulares*.

Resulta muy significativo también que en el pasaje mencionado la consideración aristotélica de un desplazamiento del Todo sea equivalente al movimiento simple de rotación de un cuerpo continuo, movimiento que Aristóteles caracteriza bajo la noción de «período de revolución» y no de «rapidez». Tal como ya hemos señalado en el apartado V.3, Aristóteles entiende el movimiento local como un desplazamiento en longitud (*Física*, VII, 8), aún cuando diferencia por su especie a la traslación en línea recta de la que tiene lugar por una trayectoria curva, como es el caso de la rotación (*Física*, VII, 4, 249a13-17). La mayor rapidez de un movimiento respecto de otro está dada para Aristóteles por el hecho de que una misma longitud es recorrida en menor tiempo, o una menor longitud es recorrida en igual tiempo; de hecho así analiza en el *Del cielo* la diferente rapidez de los astros asociada al movimiento diario del Todo, entendido este movimiento como si se tratara del movimiento causado por el arrastre de un medio continuo. Dice al respecto:[227]

> ...es lógico que entre círculos fijos alrededor del mismo centro sea mayor la velocidad (τὸ τάχος) del círculo mayor.

En *Del cielo,* II, 8, 289b1-290a7 (§ 27), de donde hemos extraído este pasaje, para demostrar que los astros no se mueven por sí mismos sino que son transportados por las esferas celestes, Aristóteles analiza el movimiento del cielo como un todo necesariamente continuo. De la misma forma que

226. *Metafísica*, Λ, 6, 1072a4-17; *Metafísica*, Λ, 8, 1073b9-14.
227. *Del cielo*, II, 8, 289b34-35.

lo haría un físico actual, Aristóteles, como hemos señalado anteriormente, se permite considerar el movimiento de rotación diario haciendo abstracción de los otros movimientos planetarios. En ese marco, da por probado que la velocidad de traslación de todos los astros es directamente proporcional a la distancia a la que se encuentran del centro de giro, entendiendo que el movimiento propio de cada astro se debe a que estos permanecen fijos a un continuo monoaxial en rotación, siendo en consecuencia los astros más alejados del centro –ie. los más cercanos a la esfera de las estrellas fijas– más veloces que los más alejados de la periferia del cosmos. Que se está refiriendo exclusivamente al movimiento diurno del cielo como un todo resulta evidente en tanto que lo que muestra la simple observación es que además del movimiento dominante del cielo (movimiento a), los astros presentan un movimiento directo (de Oeste a Este) a lo largo de sus órbitas (movimiento b), los cuales conjuntados no pueden ser, contrariamente al movimiento diurno, equiparables a un movimiento circular único, dado que las esferas del *Sistema de los movimientos planetarios particulares* que producen estos movimientos rotan con diferentes períodos de revolución y en torno a ejes con diferentes orientaciones.

En la *Física* y en el *Del cielo* el único tipo de velocidad (τάχος) que Aristóteles considera en relación con la rotación se asemeja, salvando la distancia, a nuestra noción canónica de *velocidad tangencial*. Sin embargo, para poder sostener estrictamente que todos los puntos a diferentes distancias del centro de una esfera maciza en rotación se mueven con una misma y única velocidad es preciso concebir la noción moderna de *velocidad angular*, la cual está claramente ausente de la física aristotélica. La velocidad angular define el cambio de lugar en términos de *ángulos* y no de *longitud*, de allí que en la rotación de una esfera continua, pese a que los puntos situados a diferentes radios del centro recorren distancias diferentes en igual tiempo, todos barren el mismo ángulo en el mismo tiempo, y por lo tanto poseen la misma velocidad angular. Si el movimiento local es, en cambio, entendido en términos de traslaciones longitudinales, como resulta ser el caso en la física aristotélica, no es posible sostener que todas las primeras esferas astrales, pese a completar un revolución en el mismo tiempo, se muevan con la misma rapidez.

Queda claro entonces que aun cuando todas las primeras esferas de los subsistemas planetarios que conforman nuestro *Sistema del primer cielo* incorporan al sistema total un movimiento único (el movimiento a, o movimiento diario del cielo) caracterizado por Aristóteles mediante la noción de período de revolución y no estrictamente bajo la noción de

velocidad, no introducen por ello una única rapidez de movimiento. Dada la discontinuidad real a la que se halla sometida esta especie de plataforma de movimiento giratorio, por la intercalación de los movimientos particulares de cada subsistema planetario que en su conjunto constituyen lo que hemos llamado *Sistema de los movimientos planetarios particulares*, resulta necesario que cada una de las esferas del *Sistema del primer cielo* sea impulsada por sendos motores inmóviles, de modo tal que cada uno imprima a su respectiva esfera la rapidez apropiada a la posición que ocupa en el conjunto para que todas ellas cumplan su revolución al mismo tiempo, asegurando que no se rompa la continuidad dinámica que constituye el movimiento único y complejo del Todo. Los motores inmóviles de las primeras esferas de los sistemas planetarios se diferencian entre sí por la diferente rapidez que causan a sus respectivas esferas pero se unifican en tanto sus rapideces se hallan sincronizadas con el período de revolución del primer cielo causado por el Primer Motor Inmóvil.

Así, entonces, queda salvada la aparente incompatibilidad entre las dos afirmaciones *prima facie* incompatibles presentes en *Metafísica*, Λ que dio origen a este excursus. Esas afirmaciones, a saber, a) que el Primer Motor Inmóvil mueve todas las cosas con un movimiento único, movimiento que cabe entender sólo en referencia al período de rotación diurno eminentemente asociado a este primer motor inmóvil y b) que cada primera esfera planetaria posee su motor propio, siendo todos ellos diferentes de aquél y diferentes entre sí, en tanto la rapidez o velocidad lineal que cada uno causa a su respectiva esfera es diferente. Quedan entonces, así, según pretendemos, compatibilizadas la unicidad y la multiplicidad del movimiento diurno del cielo en la medida en que se comprende que cada primera esfera planetaria necesita un motor inmóvil propio en virtud de que la velocidad lineal o rapidez propia es exclusiva de sí y diferente de la del primer cielo, aun cuando la velocidad angular, o más propiamente para la física aristotélica, el período de revolución del conjunto resulte uno y el mismo para todos los cuerpos celestes y que referencialmente este movimiento único remita a aquel que constituye su límite superior, el primer cielo motorizado por el Primer Motor Inmóvil.

VI. Un problema cronológico: *Metafísica*, Λ, 8 a la luz de la interpretación génetica

Non è una esagerazione l'affermare, come qualcuno ha fatto, che tutta la letteratura sullo Stagirita posteriore al 1923 è, in qualche modo, una presa di posizione *pro* o *contro* le conclusioni dell' *Aristotele* di Jaeger.

Giovanni Reale, *Il concetto di filosofia prima e l'unità della Metafisica di Aristotele*, p. 386

Los problemas hasta aquí presentados han tratado al sistema aristotélico como si éste fuese atemporal, único, definitivo. Sabrá comprender el lector, seguramente, que dicho recurso en cierta medida falsificante fue anunciado en el subtítulo de esta obra: *Una interpretación*. Esa modalidad sistemática de tratamiento del problema de los movimientos celestes requiere necesariamente ser matizada si se estudia la doctrina aristotélica atendiendo a la evolución de su obra, aproximación que después del influyente *Aristóteles. Bases para la historia de su desarrollo intelectual* (1923) de Werner Jaeger (1888-1961) es obligatoria para cualquier intérprete.[228] Procedamos, pues, a indagar sucintamente esa dimensión cronológico-evolutiva del pensamiento aristotélico y a extraer algunas conclusiones relevantes para la interpretación del sistema astronómico de Aristóteles.

Repasemos, ante nada, brevemente, el recorrido intelectual de Aristóteles (384-322 a.C.).[229] A los 17-18 años ingresa en la Academia, donde permanece durante diecinueve años, hasta el 348-347 (36-37 años), cuando –al morir Platón– asume Espeusipo como escolarca, quien propugna un proyecto intelectual de cuño pitagórico que tendía a reducir la filosofía a las matemáticas, proceso que Aristóteles vive con incomodidad. En ese marco, y probablemente también apremiado por el clima antimacedónico surgido en Atenas tras la incursión de Filipo en Olinto en el 348 a.C.,[230]

228. Werner Jaeger, *Aristoteles - Grundlegung einer Geschichte seiner Entwicklung*, Berlin, Weidmann, 1923 (edición española: *Aristóteles. Bases para la historia de su desarrollo intelectual*, trad. José Gaos, México, Fondo de Cultura Económica, 1946).
229. Para una sucinta y amena biografía de Aristóteles véase Alejandro Vigo, *Aristóteles. Una introducción*, Santiago de Chile, Instituto de Estudios de la Sociedad, 2007.
230. Düring, *Aristóteles*, p. 30.

en el 347 acepta la invitación de Hermias, un platónico tirano de Atarneus y Assos en Mysia, y estableciéndose en Assos pasa Aristóteles allí tres años, lapso durante el cual se casa con Pitias, nieta de Hermias, con quien tiene una hija. Al cabo de estos tres años el Estagirita se traslada a Mitilene, en la isla de Lesbos, tal vez invitado por Teofrasto, donde continúa sus investigaciones y avanza en la redacción de varias obras. Los años de Assos y Mitilene los dedicó principalmente, según casi todos los biógrafos, al estudio de la mineralogía y la zoología.

Sin embargo, hacia 343-342 (40-41 años) Filipo de Macedonia lo convoca para educar a su hijo Alejandro, entonces de 13 años de edad. La educación que Aristóteles brinda al joven heredero se basa en la lectura e interpretación de obras de Homero –especialmente *La Ilíada*–, y los poetas trágicos –Esquilo, Sófocles, Eurípides–, así como también en asuntos de teoría política y gobierno apropiados para la formación de un futuro monarca.

En 335-334 (49-50 años) Aristóteles regresa a Atenas, y durante trece años tiene lugar el período más fructífero de su vida. En las afueras de la ciudad, al nordeste, al pie del monte Licabeto, alquila algunas casas y funda su escuela.[231] Durante las mañanas camina con sus alumnos, de allí el mote de «peripatéticos» (el verbo περιπατεῖν significa «caminar al azar», «deambular», «pasear»), y a la tarde imparte cursos de divulgación para un público más amplio. En esos aposentos Aristóteles habría reunido (tal vez financiado en parte por Alejandro Magno) una importante biblioteca, al igual que mapas y piezas de historia natural, y al final de ese período habría reforzado, al parecer, sus intereses más científicos, concentrándose en investigaciones específicas sobre el mundo natural. La mayor parte de las obras de Aristóteles de que disponemos pertenecen a ésta, su segunda residencia en Atenas entre 335-323 (49-62 años), lapso conocido también como «período del Liceo», habiendo salido casi todas ellas de su propia mano, y siendo pocas entre las que componen el actual *corpus aristotelicum* las compiladas a base de notas de sus alumnos.[232]

---

231. No hay certeza de que en vida de Aristóteles la mención del Liceo haga referencia a algo más que al pequeño bosque donde Aristóteles filosofaba con sus discípulos y al que concurrían también otros profesores. Algunos autores como Düring (*Aristóteles*, pp. 35-36) sostiene que difícilmente Aristóteles haya podido fundar una escuela como la Academia platónica, al menos en sentido material y jurídico, por la sencilla razón de que su condición de extranjero no le permitía gozar del derecho de propiedad. Lloyd (*Aristóteles*, p. 24) considera que fue seguramente tras la muerte de Aristóteles, y con Teofrasto que el Liceo adquirió propiedades y la condición jurídica de θίασος o confraternidad carácter religioso.
232. Cabe tener presente que lo que ha llegado hasta nosotros casi intacto son sólo mayormente sus apuntes de clase provenientes de este período, al tiempo que sus obras de divulgación se han perdido.

En esta etapa del Liceo sus enseñanzas toman, tal como hemos señalado, dos formas diferentes de expresión: a) las que se desarrollan bajo círculos cerrados con unos pocos discípulos e impartidas caminando por las mañanas (acroamáticas); y b) las expuestas al atardecer en forma sendentaria para un público amplio (exotéricas). Con la muerte de Alejandro en el 323 su estadía en Atenas se vuelve problemática y, dejando toda su escuela en manos de Teofrasto, su discípulo y amigo, parte hacia Calcis, donde fallece en el año 322.

La evolución del pensamiento de Aristóteles a lo largo de ese derrotero fue constante, al punto que Jaeger afirma que cualquier estudio sistemático que no incluya su evolución intelectual falsea el pensamiento de Aristóteles (tal era, a menudo, el tenor de la crítica aristotélica hasta el advenimiento de la obra de Jaeger). Efectivamente, el conocimiento de que los papeles dejados por Aristóteles era resultado de una evolución personal se perdió poco después de la muerte del maestro, por lo que la tradición aristotélica tendió cada vez más a privilegiar las interpretaciones sistemáticas por sobre las genéticas, más correctas, estas últimas, si lo que se busca es saber lo que pensó Aristóteles en cada instancia de su obra, y no en cambio una construcción monumental, sistemática y monolítica, tal como la fraguada por el pensamiento medieval cristiano –siguiendo las huellas de pensadores árabes– en vistas de la fundamentación filosófica de la fe (desde luego no negamos, con tal caracterización general, la riqueza de matices hallable en el *Aristoteles latinus*).

La perspectiva de Jeager es *prima facie* irrefutable, pero al mismo tiempo no siempre se halla adecuadamente fundamentada:[233] en muchos casos es demasiado lo que está en juego en la postulada evolución de Aristóteles como para permitir cualquier interpretación. Por ejemplo, para el caso de la teología, ¿hemos de concebir a Aristóteles como el teólogo monoteísta de Λ, 6-7 y 9-10 o como el politeísta de Λ, 8?, o en su defecto, ¿hemos acaso de resolver el asunto tan simplemente afirmando que fue tempranamente monoteísta y ulteriormente politeísta? A este tipo de problemas (cuestiones de la misma índole se presentan en otros tópicos

Es por ello inadecuado señalar como monolítica la parquedad de la prosa de Aristóteles, siendo que, si es tal, lo es sólo del Aristóteles que ha llegado hasta nosotros. Más prudente es decir que no conocemos, casi, el estilo literario del Aristóteles exotérico.

233. Las ideas de Jaeger ya habían sido anticipadas por Hermann Bonitz, como el mismo Jaeger señala (p. 392), y fueron refrendadas por intérpretes del siglo XX, entre ellos Ross, Mugnier y Owens, con elogios a la significativa tesis de Jaeger, aunque matizadas por Guthrie y por John Burnet, según refiere el propio Guthrie. Hermann Bonitz fue uno de los más relevantes aristotelistas del siglo XIX y es autor de numerosas ediciones críticas de las obras de Aristóteles; entre ellas se encuentran las *Observationes criticae in Aristotelis libros metaphysicos* (1842) y su influyente edición *Aristotelis Metaphysica* (1848-1849).

aristotélicos), hay que sumarle la dificultad de las inserciones de pasajes en la edición de los textos canónicos a manos de discípulos cercanos o lejanos de Aristóteles, las que apenas pueden ser detectadas mediante un método muy conjetural: la comparación estilística. Anima el estudio de Jaeger un inmenso dominio filológico (muchas de sus conclusiones se basan en sus *intuiciones* sobre qué partícula o verbo habría usado Aristóteles si el texto perteneciera a tal o cual época, y por la misma vía propone la identificación de pasajes espurios o inserciones de editores posteriores. Importantes aristotelistas (Burnet, Guthrie, Reale, Judson, Vigo, etc.) han hecho notar que el abuso de ese método desacredita algunas de sus conclusiones.[234]

En relación a Λ, 8 la idea de Jaeger ha sido ampliamente aceptada: se trataría de un fragmento escrito por Aristóteles con posterioridad al resto del libro Λ (acaso dos décadas después), poco antes de su muerte y tras haber trabado una breve relación con Calipo de Cízico. El capítulo habría sido inserto en la edición final de su obra sobre filosofía primera, probablemente por el propio Aristóteles, aun cuando es posible que hayan sido sus discípulos quienes decidieron su ubicación en el libro Λ, en medio del discurso teológico.[235] Según sugiere Jaeger, Aristóteles vive en los últimos años de su vida una suerte de *Kehre* (giro o vuelta a los principios más empiricistas de su recorrido intelectual), alejándose en cierto sentido del tratamiento más metafísico de los problemas analizados y buscando más bien el fundamento empírico de lo indagado. En ese marco, enfrascado en el estudio de la naturaleza, en especial de los animales, vive los últimos años de su vida reformulando algunas de sus concepciones tempranas, actitud de la que habría emergido la redacción de Λ, 8.

La hipótesis central de Jaeger es ciertamente atendible por diversos motivos, siendo el principal entre ellos el hecho de que de otro modo resultaría difícil congeniar la *prima facie* incongruente exaltación del Primer Motor Inmóvil de Λ, 6-7 y 9-10 como causa única y última de todo movimiento, con el contundente discurso sobre la pluralidad de motores inmóviles presentado, inserto entre dichos textos, en Λ, 8, pasaje que

234. Giovanni Reale (*Il concetto di filosofia prima e l'unità della Metafisica di Aristotele*, Milano, Società Editrice Vita e Pensiero, Tercera edición, 1967, p. 346) considera que Jaeger imprimió una nueva impronta en los estudios aristotélicos (toda obra posterior a 1923 está, sostiene Reale, a favor o en contra de Jaeger), pero que sus resultados han quedado parcialmente desacreditados.

235. Guthrie ("The Development of Aristotle's Theology – II", p. 97), asumiendo que el capítulo es una inserción posterior hecha por discípulos, cercanos o remotos, de Aristóteles, agrega que la adición debe haber sido hecha por "a not too intelligent editor", en la medida en que el texto astronómico está escrito, a su juicio (con el que no acordamos), claramente para otro contexto que aquel en el que fue inserto.

está claramente vinculado, como hemos señalado ya muchas veces, con la explicación de los movimientos erráticos de los planetas. Según Jaeger el capítulo 8 del libro Λ pertenece al último período ateniense –habría sido escrito entre 330 y 324 a.C.–, durante los años más activos de Aristóteles en el Liceo, poco antes de su partida hacia Calcis en 323, donde moriría al año siguiente. Recoge su conclusión, entre otras razones, del uso del tiempo imperfecto en algunos verbos[236] en la referencia a Calipo (lo que indicaría que Aristóteles se había encontrado personalmente, tal como supone Simplicio,[237] con el cizicense –del cual se conjetura que habría trabajado en Atenas hacia el 330 en la reforma del calendario–[238] y/o que Calipo había muerto cuando Aristóteles escribe su excursus astronómico, siendo eventualmente verdaderos ambos hechos).

Para el caso de la teología, Jaeger vive con notable incomodidad el contenido de Λ, 8, el cual –inserto en una especulación metafísica sobre la ¡aparentemente primera y única! sustancia divina (cuyas características

236. Jaeger, *Aristóteles*, p. 393.

237. Simplicio, *In Aristotelis de Caelo commentaria*, 493, 6-8.

238. Guthrie, "The Development of Aristotle's Theology – II", p. 93. Düring (*Aristóteles*, p. 307), contrariamente, entiende que si bien es segura la reforma del calendario efectuada por Calipo, que estableció el inicio de un nuevo ciclo de 76 años en el 330/229 a.C., no hay ningún indicio cierto de su paso por Atenas en esos años, y resulta más probable que Calipo, siendo discípulo de Eudoxo, haya dejado Atenas, junto al maestro, cuando este viajó a Cízico, en el año 360 a.C., para nunca más volver. El período calipino de 76 años equivalente también a 940 meses lunares, pretendía reemplazar el ciclo de su antecesor Metón de 19 años. Estos ciclos intentan conciliar el calendario solar determinado por la duración del año trópico y el lunar asociado a los ciclos de la Luna o meses lunares. El ciclo de Calipo se ajusta mejor a los fenómenos en tanto contiene un día menos (27.759 días) que los contenidos en el equivalente a cuatro períodos metónicos (4 x 6.940 días = 27.760) dando así como resultado una duración del año trópico de 365,25 días más cercano al valor conocido por nosotros de 365,242199 días medios, en contraste con el correspondiente valor derivado del ciclo metónico (365,263158 días = 6.940 días/19). La hipótesis de Düring que pone en duda un encuentro de Calipo con Aristóteles durante el segundo paso de éste último por Atenas, tiene la dificultad de que obliga a suponer, con cierta razonabilidad, que Aristóteles conoció en su juventud y simultáneamente, las teorías de ambos astrónomos y que estas teorías se encontraban ya en disidencia –algo difícilmente probable–, o bien que Aristóteles conoció indirectamente las reformas calipinas a los sistemas planetarios de Eudoxo con posterioridad a su paso por la Academia. La razonabilidad de estas objeciones se basa en el hecho de que es recién en *Metafísica* Λ, 8 donde Aristóteles parece tomar partido por los sistemas planetarios de Calipo, en tanto que en otros escritos, como en *Del cielo*, II, 12, 291b35 –§ 19– parece razonar teniendo en mente todavía los sistemas eudoxinos: en este tratado, perteneciente presumiblemente a los últimos años de su paso por la academia platónica, Aristóteles considera, tal como sucede en los sistemas de Eudoxo y no en los de Calipo, que el Sol y la Luna se mueven con menos movimientos que los otros astros errantes. Efectivamente en la astronomía geométrica de Eudoxo los movimientos del Sol y la Luna se componen mediante la rotación de tres esferas y los del resto de los planetas mediante cuatro esferas, mientras que en los subsistemas de Calipo el Sol y la Luna poseen cinco esferas, un número igual o mayor al del resto de los planetas (cuatro esferas para Saturno y Júpiter y cinco para Marte, Mercurio y Venus).

enumera y fundamenta)– introduce extrañas consideraciones astronómicas que derivan en las tesis a) de que el número de sustancias separadas es amplio, y b) de que estas sustancias son prácticamente indistinguibles, en términos metafísicos, respecto del Primer Motor Inmóvil. Dice Jaeger, algo ofuscado:[239]

> El capítulo 8 interrumpe esta serie continua de ideas, dividiéndola en dos partes. Si se le quita de en medio, los capítulos 7 y 9 ajustan perfectamente. Desde los elevados vuelos de una especulación religiosa a la manera de Platón nos precipitamos hasta la llanura monótona de unos cálculos intrincados y unos temas de especialista. Simplicio tenía razón cuando decía que semejante discusión era más propia de la física y la astronomía que de la teología, pues se pierde totalmente en asuntos secundarios, y denota mucho más interés por cerciorarse del número exacto de las esferas que en la comprensión del hecho de que esta grotesca multiplicación del primer motor, este ejército de 47 ó 55 esferas, arruina inevitablemente la divina primacía del primer motor y hace de la teología entera un asunto de mecánica celeste. Por eso trasladó Simplicio a su comentario al *Del cielo* su explicación, que ha sido tema favorito de los astrónomos desde Sosígenes hasta Ideler.

La explicación genética de Jaeger resuelve esta incomodidad: el libro Λ debe ser leído sin el capítulo 8, y a éste ha de considerársele una cogitación tardía hecha en un contexto intelectual diferente. Aristóteles habría, pues, pasado por una fase platónica (que se extiende incluso a los primeros años de viajes tras su abandono de la Academia), para luego interesarse cada vez más por el mundo empírico, abandonando en los últimos años de su vida incluso su interés por lo trascendente y metafísico. Así, siendo la meditación teológica del *De philosophia* el reflejo de su pensamiento de juventud, los textos de Λ, 6-7 y 9-10, escritos según Jaeger poco después de la partida de Atenas, reflejarían su maduración filosófica, al tiempo que Λ, 8 correspondería a la última etapa, la más científica (en el sentido actual del vocablo), de su período final al frente del Liceo.[240]

---

239. Jaeger, *Aristóteles*, p. 397.
240. Ross considera también que el libro Λ, salvo el capítulo 8, pertenece a las partes más antiguas de la *Metafísica* (*Aristóteles*, p. 28).

Cabe sin embargo tener presente que a la corriente interpretativa que ha tendido a ver en Λ, 8 una apresurada interpolación –ya del propio Aristóteles, ya de sus editores– no debidamente articulada en forma sistemática con el resto del libro, se le ha opuesto otra corriente, representada emblemáticamente por Ingemar Düring, que ha comprendido al libro Λ como una unidad perfectamente coherente, redactada en su conjunto probablemente cuando Aristóteles aún se hallaba en la Academia y en confrontación con la cosmología platónica del *Timeo*.[241] Por nuestra parte, si bien consideramos que el texto de Λ, 8 es efectivamente tardío, consideramos un acierto de Düring el afirmar enfáticamente que no hay esquizofrenia alguna en la teología aristotélica, idea compartida por otros críticos, como Merlan o Guthrie. Dicho de un modo más simple, no hay incompatibilidad entre los capítulos metafísicos y el capítulo geométrico-astronómico del discurso teológico de Aristóteles, aun cuando ambas secciones de texto puedan provenir de etapas diferentes de su evolución intelectual.

Por otra parte, superpuesta a la evolución de la teología de Aristóteles, es menester esclarecer la evolución, si tal hubo (hecho por cierto razonable) del pensamiento aristotélico sobre el movimiento de los cielos. Sobre tal aspecto Jaeger ve una primera fase, puramente platónica, expresada principalmente en el diálogo *De la filosofía*, donde las almas desiderantes de los astros serían las responsables de los movimientos celestes.[242] Luego, basada en dos ideas, a saber, a) que hay primeros motores que

---

241. Ingemar Düring, *Aristóteles*, México, UNAM, 2005; sobre la cronología de *Metafísica* Λ, pp. 304-310 y p. 357; sobre la confrontación con el *Timeo* de Platón, pp. 336-339. Philip Merlan ("Aristotle's Unmoved Movers", pp. 1-30) considera que el texto de *Metafísica*, Λ, 8 no presenta ninguna contradicción interna en tanto que los capítulos 6 y 7 precedentes armonizan sin dificultad con la discusión abierta en Λ, 8 en torno a la pluralidad de motores inmóviles. Para Merlan la doctrina expuesta en *Metafísica*, Λ, es consistentemente policinética (más que politeísta) y no monocinética (o monoteísta), a pesar de la cita homérica monoarchética (εἷς κοίρανος ἔστω, *Ilíada*, II, 204) que cierra el libro Λ (§ 15).

242. René Mugnier (*La théorie du Premier Moteur et l'evolution de la pensée aristotélicienne*, Paris, Vrin, 1930), también enmarcado en el modelo genético, distingue tres períodos en la evolución del pensamiento metafísico y teológico de Aristóteles. El primero, platonizante, se corresponde con el *De philosophia*; el segundo, inmanentista, entiende al Primer Motor Inmóvil como el alma del primer cielo (*Física*), la cual admira a cierta forma pura separada que, por recurso a la tradición, suele denominarse "dios". La tercera y última etapa se verifica con la introducción de numerosos motores inmóviles en Λ, 8, siguiendo los trazos fundamentales de la interpretación de Jaeger. Mugnier considera además a la materia celeste como una materia *sui generis*; tal caracterización parece acertada en tanto su comportamiento físico en nada se asimila al de la materia sublunar (el hiato que separa ambas físicas, la sublunar y la supralunar, ha de ser siempre recordado).

se mueven accidentalmente (*Física*, VIII, 6, 259b20-32 –§ 13–)[243] y b) que el movimiento del primer cielo arrastra a las restantes esferas (*Acerca de la generación y la corrupción,* II, 10, 337a17-22 –§ 18–; *Del cielo*, II, 10, 291a32-291b10 –§ 28–), una segunda fase del pensamiento aristotélico propondría no ya que los astros sino que las esferas del sistema estarían animadas, siendo sus respectivas almas movidas accidentalmente por influjo del primer cielo, incluida la del propio primer cielo. La tercera fase, no habiendo quedado Aristóteles satisfecho con la idea de que las esferas se mueven accidentalmente por obra del primer cielo, introduce motores trascendentes para cada esfera, siendo éste el esquema astronómico-metafísico final de su biografía intelectual.[244] Según este esquema, las almas de las esferas celestes serían, pues, un estadio de transición entre la doctrina original de las almas astrales, de cuño platónico, y los motores trascendentes de Λ, 8.[245]

Atendiendo entonces a ambas evoluciones, la general de su obra y la particular sobre la relación entre las esferas y sus principios de movimiento, consideramos que el núcleo de la hipótesis de Jaeger es acertado: Λ, 8, sugerimos, no fue escrito al mismo tiempo que los restantes capítulos teológicos (aunque de ello no se desprende necesariamente, según creemos, la incompatibilidad entre Λ, 6-7-9-10 y Λ, 8).[246] Dando por válida entonces tal hipótesis, aunque reformulándola parcialmente, consideramos que

---

243. Ross admite que una sección de ese pasaje, a saber *Física*, VIII, 6, 259b28-31 (§ 13), podría ser una inserción tardía tal como propone Jaeger: "Pero no puede ser lo mismo el ser movido accidentalmente por sí mismo o por otro, pues [30] esto último pertenece a ciertos principios propios de los cuerpos celestes, que son movidos con múltiples movimientos de traslación". La doctrina expuesta en dicho pasaje es compatible con la de Λ, 8, texto que Ross también acepta como un agregado tardío a la sección teológica de la *Metafísica*.

244. Jaeger, *Aristóteles*, pp. 412-413.

245. Para una evaluación completa y juiciosa de la bibliografía existente antes de 1950 sobre la cuestión de los motores inmóviles aristotélicos es insustituible el artículo de Joseph Owens titulado "The Reality of the Aristotelian Separate Movers", *Review of Metaphysics*, 3 (1949/1950), pp. 319-337.

246. Según Guthrie ("The Development of Aristotle's Theology – I") habría tres etapas en el pensamiento aristotélico: una temprana, representada por el *De philosophia*, en la que los astros tienen almas, otra intermedia, representada por el *Del cielo*, donde la φύσις propia del éter bastaría para explicar el movimiento eterno del cielo, y otra, final, desplegada en la *Metafísica* y en la *Física*, en la que aparecen los motores inmóviles transfísicos. Miguel Candel, traductor para Gredos del *Del cielo*, alude –en su introducción– a estas tres etapas de la evolución del pensamiento aristotélico que considera Guthrie pero a diferencia de éste entiende –razonablemente, cremos– que en el *Del cielo,* al menos en la forma en que el tratado ha llegado hasta nosotros, ya están de algún modo integradas las dos últimas etapas. Por lo demás, nos parece manifiesto, siguiendo a Jaeger, que es una concepción madura de Aristóteles la idea de que los principios últimos del movimiento celeste son múltiples motores inmóviles separados de los cuerpos físicos (exclusivamente esferas celestes) a los que desplazan, tal como se desarrolla en *Metafísica* Λ, 8.

cabe distinguir al menos cuatro momentos en la evolución de Aristóteles en torno a la fundamentación metafísica de los movimientos celestes (los nombres de tales momentos, que no son tan netos como para datarlos con precisión, son nuestros; el segundo y el tercero de ellos han de ser considerados simultáneos, como producto de un desarrollo especulativo paralelo, sólo saldado con el cuarto momento):

> *I. Momento psíquico*: Un primer momento, expresado en el diálogo *De la filosofía*, coincidente con la primera madurez de Aristóteles, propone a los astros como animados, al estilo platónico. Este momento hunde sus raíces en las discusiones de la Academia, y en especial en las consideraciones de Platón en el libro X de *Las Leyes*, donde éste afirma que el alma es el único principio de movimiento autónomo (896b), y adscribe a la esfera de las estrellas fijas, al Sol y a los planetas sendas almas (899a-b), considerando como máxima divinidad al alma del primer cielo. El análisis de Guthrie sobre los pocos fragmentos ciceronianos del *De la filosofía*, la obra incompleta de Aristóteles de la que tenemos más confiable información según Jaeger, permite una aceptable reconstrucción de las ideas astronómico-teológicas aristotélicas en esta etapa germinal de su doctrina, las que coinciden por otra parte con la impronta general de la Academia en el período. La visión teológica se halla esparcida principalmente en pasajes del libro tercero (que presenta una cosmoteología), los fragmentos 21, 23, 24 y 26 de la edición de Valentin Rose.[247] El primero de ellos (Fr. 21) indica que los astros deben contarse entre los dioses. El segundo (Fr. 23) presenta a los astros como seres dotados de vida, percepción sensorial e inteligencia; el tercero (Fr. 24) plantea el problema de si los astros deben ser movidos por naturaleza o por fuerza o voluntariamente y concluye que deben hacerlo voluntariamente: no es posible –argumenta– que sean movidos por naturaleza porque todo lo que se mueve naturalmente lo hace hacia arriba o hacia abajo; no es posible que sean movidos por fuerza porque no existe poder lo suficientemente grande como para mover a los astros en contra de su propia la naturaleza;

247. Valentin Rose, *Aristotelis qui ferebantur librorum fragmenta*, Leipzig, Teubner, 1886.

por lo tanto, su movimiento debe emanar de un acto de voluntad. El cuarto (Fr. 26) menciona, en el marco de una enumeración de posibles principios divinos, una divinidad que gobierna al mundo mediante un "cierto movimiento circular de sentido contrario" o "cierto movimiento sobre sí mismo" (*replicatione quadam*), alusión que ha invitado a algunos autores a relacionarlo con las esferas antigiratorias de Λ, 8, generándose un embrollo irresoluble. Dicho pasaje del *De natura deorum*, I, 13, 33 dice así:[248] "Aristóteles, en el tercer libro de su obra *Sobre la filosofía*, crea una gran confusión al discrepar de su maestro Platón. Pues ya atribuye toda divinidad a la mente, ya afirma que el mundo mismo es un dios, ya pone un cierto dios a cargo del mundo y le atribuye la función de regir y conservar el movimiento del mundo por medio de una cierta revolución..." Jaeger quiere ver en el *De philosophia*[249] la presencia embrionaria del mismísimo Primer Motor Inmóvil de *Metafísica*, Λ, e interpretando no de un modo físico sino metafísico a la expresión *replicatione quadam* como "una especie de vuelta sobre sí mismo", concluye sobre este pasaje:[250] "El Dios a quien está sometido el mundo [Fr. 26] es el trascendental motor inmóvil, que dirige el mundo como causa final del mismo en razón de su propio pensar." Von Arnim y Guthrie disienten con Jaeger y consideran, creemos que acertadamente, que nada claro dice en esta obra temprana sobre el Primer Motor Inmóvil. Agrega Guthrie como problema que todo el discurso ciceroniano se halla en la voz de un epicureo, lo cual difícilmente permita una directa y simple atribución de sus ideas al *De philosophia* del joven Aristóteles. Pareciera que en este pasaje

---

248. Fragmento 26 del *Sobre la filosofía* (Rose, 26; Ross, 26; Gigon 25,2), correspondiente a Cicerón, *Sobre la naturaleza de los dioses*, I, 13, 33: "Aristotelesque in tertio de philosophia libro multa turbat a magistro suo Platone [non] dissentiens; modo enim menti tribuit omnem divinitatem, modo mundum ipsum deum dicit esse, modo alium quendam praeficit mundo eique eas partis tribuit, ut replicatione quadam mundi motum regat atque tueatur..." El *non* del texto latino (a magistro suo Platone [non] dissentiens) es un agregado en las ediciones renacentistas emanadas de la imprenta de la Familia Manucio, luego avalado por Rose pero quitado por Jaeger.
249. A los mencionados pasajes puede sumarse, en favor de Jaeger, el Fr. 16, claramente alusivo a un principio inmóvil pero que es un testimonio de Simplicio que refiere al *Del cielo* y no, al parecer, al *De la filosofía*.
250. Jaeger, *Aristóteles*, p. 162.

Cicerón está simplemente recogiendo ideas que le son familiares por su formación ecléctica más que citando al del *De philosophia,* al tiempo que la alusión al *replicatione quadam* es decididamente oscura y ambigua como el pasaje del que emana. En cualquier caso, es claro que en el *De philosophia* no hay el menor trazo de la idea de que las estrellas son movidas por esferas en las que están fijadas; pareciera más bien que las estrellas mismas son animadas siendo por tanto responsables de sus propios movimientos. En suma, lo que queda de la obra no arroja novedad filosófica (descartamos por tanto la hipótesis de Jaeger) en la medida en que adopta la teología astral del último Platón, propagada tanto en la Academia como luego en el Liceo: los únicos dioses son los astros, su movimiento regular y eterno los manifiesta como superiores. Restos de esta etapa sería también aquel pasaje del *Del cielo* que indica que "el cielo es animado y tiene su propio principio del movimiento" (δ′ οὐρανὸς ἔμψυχος καὶ ἔχει κινήσεως ἀρχήν –*Del cielo*, II, 2, 285a30-33–), idea reforzada en *Del cielo*, II, 292a18-27 y 292b3-4, donde los astros son entendidos como animados y las erráticas traslaciones, por tanto, atribuidas a las respectivas almas astrales. Otras tesis que preparan el terreno para el segundo momento aparecen tibiamente en este período: el éter como elemento único de la física supralunar; la aceptación del mundo como eterno, indestructible e inengendrable; los astros como seres vivos, racionales, que gozan de cierto grado de inmutabilidad.

II. Momento físico: Al primer *momento psíquico* le siguió otro, también fraguado en la época de los viajes y especialmente registrado en el *Del cielo*, I, donde las consideraciones cosmológicas empiezan a ser sistemáticamente articuladas con ideas y materiales provistos por la tradición religiosa.[251] Emblemático de este período es el tratamiento que

---

251. La división tradicional de las obras de Aristóteles propone tres períodos. El primer período (368-347) coincide con la primera estancia académica en Atenas. Casi con certeza pertenecen a este período los diálogos perdidos, *El Grylos* o *Sobre la retórica, Eudemo* o *Sobre el alma,* el *Protréptico*, y muy probablemente el tratado *Sobre la filosofía*, del cual sólo nos han llegado algunos fragmentos. Otras consideraciones muy autorizadas de la obra aristotélica (Düring, Berti, por caso) sitúan en esta etapa gran parte de los escritos más significativos de Aristóteles, donde en disidencia con su maestro

da Aristóteles al concepto de éter, considerado por buena parte de sus predecesores presocráticos –todavía en ellos sin connotaciones físicas sistemáticas– como la morada de la divinidad o como la divinidad misma.[252] Aristóteles no sólo no abandona esas ideas en el *Del cielo*, sino que las fundamenta *dinámicamente*: el éter es el elemento *divino* por excelencia porque de los dos movimientos simples, el rectilíneo y el curvo, es el curvo etéreo el único que puede realizarse *eternamente*. En efecto, el movimiento rectilíneo natural, que se expresa en la física sublunar distribuyendo los cuatro elementos en estratos concéntricos (tierra, agua, aire, fuego), se desarrolla

Platón ya se habrían esbozado la mayoría de sus ideas originales, entre ellas la concepción de los motores inmóviles. Pertenecerían a este período los libros más antiguos de *Metafísica* (Δ, N y el libro Λ), la *Física* (al menos los libros I-IV y VII), el *Del cielo*, el *De la generación y la corrupción*, y el libro IV de los *Meteorológicos*. El segundo período (348-335) coincide con la época de los viajes (Assos, Mitilene, Pella), y pertenecen a este tiempo casi con seguridad los primeros esbozos de sus obras biológicas: *Marcha de los animales, Partes de los animales*, *Parva naturalia, Movimiento de los animales*, aunque es muy probable que estos tratados, en la forma en que nos han llegado al presente, hayan sido terminados en el tercer período a su regreso a Atenas y ya estando Aristóteles al frente del Liceo. Pertenecen también probablemente a este segundo período la *Ética a Eudemo,* la *Política* y parte de los *Meteorológicos*. El tercer período (335-323), que concentra según la interpretación dominante la mayor parte de la producción de Aristóteles (brevemente, los libros del *corpus* no mencionados en esta descripción en las dos primeras etapas), se desarrolla durante su segunda estancia en Atenas, como filósofo maduro: incluye, entre muchas otras obras, la versión definitiva del resto de las obras biológicas, muy probablemente el libro VIII de la *Física* y las versiones definitivas del *Del cielo,* la *Metafísica*, la *Retórica*, la *Política* y la *Ética a Nicómaco*. La datación del tratado *Acerca del alma* es incierta aunque pareciera haber sido redactado entre el período de los viajes y la etapa de madurez de su pensamiento. Aunque relevante y necesaria para comprender la evolución del pensamiento aristotélico, la periodización de sus escritos resulta por lo demás tentativa y aproximada teniendo en cuenta que Aristóteles casi nunca dejó sus tratados sin modificar y tales como fueron concebidos originariamente, sino que, pareciera, retocó muchas de sus obras hasta el final de su vida (¡y ello sin contar lo que la tradición de su escuela hizo luego en materia de edición!).

252. La identificación del cielo con una divinidad creadora (a menudo paternal) y rectora del orden cósmico parece tener sus orígenes en la influencia cultural de los pueblos indoeuropeos que invadieron Grecia, Asia Menor y Mesopotamia entre el 2.300 y 1.900 a.C. Los estudios acerca del vocabulario religioso reconocen en el radical indoeuropeo *deiwos* –cuyo significado es “luminoso” o “cielo”– el origen común de los términos que designan a la divinidad en diferentes lenguas: sánscrito, *deva*; iranio, *div*; lituano, *diewas*; antiguo germánico, *tivar*; latín, *deus*; griego, *dios*, de donde derivan διός y Ζεύς (véase Mircea Eliade, *Historia de las creencias y las ideas religiosas - I*, Barcelona, Paidós, 1978, pp. 251-253). Esta sacralidad del cielo y los fenómenos cósmicos resulta recurrente en la literatura clásica griega, al tiempo que el vasto espacio celeste aparece a menudo como morada de Zeus: “¡Zeus nubífero, augusto y potente que el éter habitas!” (Homero, *Ilíada*, II, v. 412); “Eurípides: Lo juro por el Éter, morada de Zeus” (Aristófanes, *Las tesmoforias*, 272); “[Zeus] este éter infinito, que se extiende por lo alto y envuelve en sus brazos a la tierra” (Eurípides, Fr. 941); “Éter, morada de Zeus” (Eurípides, *Melanipa*, Fr. 487); “[Éter], conocido por los mortales con el nombre de Zeus” (Esquilo, Fr. 877).

entre dos límites insalvables: el centro de la Tierra y la capa exterior última del ámbito sublunar. En cambio, el éter, en tanto se mueve circularmente, supera los límites propios de todo aquello que posee principio y fin. Por otra parte, lo que caracteriza este momento (o mejor, aspecto) del pensamiento aristotélico es precisamente su confianza en la φύσις, a la que entiende como un principio de movimiento autónomo, tal como la define en *Física*, II, 1, 192b20, donde es descrita como "un principio y causa del movimiento o del reposo en la cosa a la que pertenece primariamente y por sí misma, no por accidente" (ὡς οὔσης τῆς φύσεως ἀρχῆς τινὸς καὶ αἰτίας τοῦ κινεῖσθαι καὶ ἠρεμεῖν ἐν ᾧ ὑπάρχει πρώτως καθ' αὑτὸ καὶ μὴ κατὰ συμβεβηκός): bajo tal consideración, el movimiento celeste en general podría descansar sin más en la naturaleza del éter. De todos modos, esta manera preponderantemente ficisista de entender el asunto nunca fue expresada por Aristóteles en forma plena y clara, por lo que resulta necesario recordar el carácter no resuelto de este punto en la doctrina del Estagirita. Más adecuado es, tal vez, pensar que mientras consideraba seriamente la posibilidad de atribuir a la φύσις etérea la causa del movimiento celeste dio con la doctrina de la inmóvilidad del Primer Motor, la cual, sin refutar la anterior idea, la enriquece incorporándole una dimensión metafísica.

III. Momento noesio-noético monoarchético. Un tercer momento, coincidente con la madurez de Aristóteles y acaso simultáneo al anterior, está representado fundamentalmente por los capítulos 6-7-9-10 del libro Λ de la *Metafísica*, y los libros VII y VIII de la *Física*, en los que Aristóteles elabora su conocida doctrina del Primer Motor Inmóvil, al que pone como garante último y único del movimiento del Todo.[253] Se trata –si le sumamos otros textos centrales

---

253. Según Jaeger, la teología de *De la filosofía* y la de *Metafísica,* Λ (exceptuando al capítulo 8), al igual que la de *Del cielo,* II coinciden en sus trazos principales, siendo por tanto obras del mismo período (época de los viajes, 348-335). La idea de que el éter se mueve por naturaleza en círculo (*Del cielo,* I) no aparece en esta etapa, por lo que el *Del cielo* sería para Jaeger posterior a la fase monoarchética de la teología aristotélica. Nosotros la hemos ubicado con posterioridad en su concepción definitiva, pero aclarando que estos dos momentos, el *psíquico* y el *monoarchético*, podrían ser en alguna medida paralelos.

de la *Metafísica*, por ejemplo el libro Δ– de las especulaciones más metafísicas y fundamentales de Aristóteles en relación a la sustancia, los principios y las causas, tras cuyo recorrido concluye la necesidad de un principio metafísico para dar cuenta del movimiento físico. Conviven, sin embargo, con estas formulaciones –que privilegian una presentación que podemos llamar, algo inadecuadamente, monoteísta–, dos ideas no sencillamente asimilables a dicha impronta: a) la presentada en *Acerca de la generación y la corrupción,* II, 10, 336b27-337a7, que señala la posibilidad de que el número de motores sea mayor a uno, y b) la de *Del cielo*, II, 3, 286b3-286b9 que indica la necesidad del movimiento eclíptico del Sol, de sentido contrario al de las estrellas fijas, para dar cuenta de los procesos de generación y corrupción en la φύσις.[254]

IV. Momento noesio-noético oligoarchético. En un cuarto momento, representado por el capítulo 8 del libro Λ de la *Metafísica*, recogiendo los problemas que los mencionados pasajes de *Acerca de la generación y la corrupción* y de *Del cielo* abren, Aristóteles advierte que si somete a la consideración de los recientes avances astronómicos sus dos presupuestos principales en la argumentación sobre la inmovilidad del primer motor, a saber, α) que el movimiento circular del cielo es eterno y β) que tal movimiento sólo puede ser producido por un motor inteligible e inmaterial, el número de motores debe ampliarse a 55. Los motivos de tal ampliación ya han sido desarrollados hasta aquí. Baste tan sólo recordar que la multiplicación de los motores obedece a dos razones: i) se ven en el cielo movimientos circulares de sentidos divergentes entre sí –y hasta contrarios en algunos casos– (lo que requiere *physica ratione* una multiplicidad de motores), y ii) se advierte que la *cantidad de fuerza motriz* de cada motor –sus módulos, por así decir– (aún interpretando su causalidad como

254. Cabe aclarar que Jaeger (*Aristóteles*, p. 162) considera que las secciones teológicas de *Metafísica,* Λ, exceptuando el capítulo 8, coinciden cronológicamente con el tiempo en que Aristóteles escribió el *De la filosofía*: la idea de un Primer Motor Inmóvil era entendida, según Jaeger, como compatible con la animación de los astros; un único principio, según este esquema, es responsable metafísico del movimiento del Todo, aun cuando almas inmanentes –también eternas, debemos suponer– producen el movimiento de los cuerpos celestes.

exclusivamente final) es diferente para cada movimiento circular, por lo que será necesario un motor diferente para cada movimiento eterno.

Claramente, la interpretación evolutiva resuelve ciertos inconvenientes aunque abre otros. A su favor se encuentra el hecho contundente, probado histórica y filológicamente, de que las obras aristotélicas, tal como las conocemos, son resultado de un proceso de edición, en el que a menudo pasajes sobre temáticas afines escritos en períodos diferentes fueron ensamblados como una unidad ahistórica. De allí las contradicciones; de allí, también, es menester reconocerlo, el orden (no es poca cosa) que hoy tenemos de la heterogénea obra de Aristóteles. Pero a la vez, si se explica la ambigüedad aristotélica por motivos cronológicos, surgen significativas preguntas: ¿qué ha pensado en definitiva Aristóteles?; ¿cuántos son los principios divinos para Aristóteles: 1, 47, 49 ó 55?; ¿son estos principios dioses?; ¿son estos θεοί los dioses tradicionales?; ¿cómo actúan sobre el mundo, final o eficientemente?;[255] ¿qué relación existe entre el lenguaje teológico mítico –al que da por cierto valor Aristóteles– y este otro lenguaje físico-metafísico que ofrece la «forma filosófica de la divinidad»?

La crítica no ha cesado de intentar resolver estos problemas, siendo mayormente aceptado que es menester distinguir entre el pensamiento temprano y el tardío de Aristóteles para resolver las contradicciones:

---

255. A propósito, Jean Paulus ("La Théorie du Premier Motor chez Aristote", *Revue de Philosophie,* Nouvelle Serie, Tome IV, Nº 3, mai-juin 1933, pp. 259-294; Nº 4-5, juillet-octobre 1933, pp. 395-424) considera sólo como aparente la contradicción –frecuentemente señalada– entre las presentaciones del Primer Motor Inmóvil de *Física* y *Metafísica* (mientras la primera obra parece presentarlo como *causa eficiente* del movimiento, la segunda claramente lo hace como *causa final*). En sintonía con esa tesis, los intentos de esclarecimiento genéticos (Jaeger; von Arnim) de dicha contradicción resultan para Paulus innecesarios, puesto que el texto de la *Metafísica*, lejos de entrar en contradicción con el de la *Física*, viene a integrarlo y a completarlo. Por otra parte, Paulus interpreta la cuestión del Primer Motor Inmóvil como enmarcada en un asunto mayor, el problema del movimiento: el dios aristotélico sería, desde su mirada, garante último no tanto del ser sino del cambio. Los motores de los que habla Aristóteles en la *Física* son en general las almas y el Primer Motor descrito en el libro VIII es, según Paulus, precisamente el alma del primer cielo. En la *Metafísica*, el Primer Motor Inmóvil es en cambio una sustancia separada, que en tanto causa final supone y hasta exige una causa eficiente para que se verifique el movimiento, no existiendo obstáculo alguno para considerar al alma del primer cielo como dicha causa eficiente. Así, las otras 54 esferas estarían, análogamente, dotadas de alma, y estas serían las causas eficientes de sus respectivos movimientos. El hecho mismo de que Aristóteles denomine "dioses" a estas sustancias separadas no implica problema alguno para Paulus, puesto que –según él– cualquier griego de su tiempo hubiese considerado como divinos a los cuerpos celestes y a los fenómenos astronómicos. Por otra parte, la idea de que los cielos estaban animados era en general compartida por los filósofos académicos en vida de Platón.

Aristóteles parece haber mutado sus ideas con el correr de los años, hecho que por otra parte no debería sorprendernos en un indagador tan tenaz. La cuestión cronológica es, pues, muy significativa, en la medida en que la valoración toda de la teología aristotélica está en juego. Y no sólo su teología, sino también el significado último de toda su teoría sobre los principios y las causas. Tal como bien presenta Philip Merlan, la discusión no es tanto acerca de si se trata de una teología monoteísta (Λ, 6-7 y Λ, 9-10) o politeísta (Λ, 8), sino más bien acerca de si se trata de un esquema filosófico monocinético o policinético.[256] Yendo aún más lejos cabe pensar que lo que está en juego es si la comprensión integral del movimiento del Todo es monoarchética o poliarchética. Creemos, por las razones que expondremos en el siguiente capítulo, que en la formulación acabada del pensamiento aristotélico es oligoarchética.

256. Merlan, "Aristotle's Unmoved Movers", pp. 18-19.

VII. La teología metaastral de Aristóteles

Egregie <Aristoteles> ait numquam nos verecundiores esse debere quam cum de diis agitur. Si intramus templa compositi, si ad sacrificium accesuri vultum submittimus, togam adducimus, si in omne argumentum modestiae fingimur, quanto hoc magis facere debemus, cum de sideribus, de stellis, de deorum natura disputamus, ne quid temere, ne quid impudenter aut ignorantes affirmemus, aut scientes mentiamur!

Aristóteles dice de manera excelente que no hay ocasión en la que debamos mostrarnos más respetuosos que cuando se trata de los dioses. Si entramos en los templos con la debida compostura y, cuando vamos a asistir a un sacrificio, bajamos el rostro; si nos recogemos la toga y adoptamos una actitud de recato en todo, cuánto más debemos hacer esto cuando tratamos de las constelaciones y estrellas y de la naturaleza de los dioses para no tener la desvergüenza de afirmar lo que ignoramos o faltar a la verdad en lo que sabemos.

Séneca, *Cuestiones naturales*, VII, 30
(Aristóteles, *Sobre la filosofía*,
Rose, 14; Ross, 14a; Gigon, 943)

El análisis del discurso teológico de Aristóteles requiere sustraerse de algunos inveterados prejuicios que parecen, a esta altura, ser predicados analíticos de su teoría sobre los principios divinos. El primero, naturalmente, es expurgar la doctrina de Aristóteles de las capas (judías, musulmanas y especialmente cristianas) de monoteísmo que se le han ido incrustando con el correr de los siglos, al ser tratadas sus doctrinas como marco de fundamentación filosófica de verdades reveladas por la fe.[257] El segundo, no menor,

257. Tal como señala Pierre Duhem en *Le système du monde*, Paris, Hermann, 1916, tomo V, p. 548, en el siglo XII los primeros lectores de la *Metafísica* pensaron que la doctrina de las sustancias separadas entraba en fuerte contradicción con el monoteísmo cristiano en tanto estos motores inmóviles debían, por exigencia sistemática del pensamiento aristotélico, ser considerados como dioses. En sintonía con ello resulta notable la metamorfosis operada sobre las sustancias separadas aristotélicas por Tomás de Aquino en sus *Sententia Metaphysicae Aristotelis*, en los capítulos dedicados a Λ, 8 (Lectiones 9, y 10), donde comenta con bastante fidelidad y detalle el texto aristotélico pero transforma 54 de los 55 motores inmóviles en sustancias separadas naturales, es decir, en ángeles; en ese marco reinterpretativo Tomás recuerda, enfáticamente, que el propio Aristóteles reconoció el carácter *dubitable* de su doctrina en relación al número de tales entidades correspondiente al número de traslaciones (*Metafísica*, Λ, 8,

es devolverle a Aristóteles la dimensión de hombre de su tiempo, sometido a las prácticas culturales (entre ellas las religiosas) que eran comunes en sus círculos de pertenencia, aun cuando haya ejercido las mismas, como sabemos, con carácter crítico y desde la convicción del valor superior del discurso filosófico (λόγος) respecto del mítico (μῦθος). Ello, no obstante, no lo ejerce Aristóteles despreciando al mito. Por el contrario, lo valora seriamente como manifestación de lo verdadero, al considerar al discurso mítico como un ensayo temprano de manifestación del saber, y ello dentro de un esquema historiológico que –al igual que el que fabula Platón al comienzo del *Timeo*– propone la sucesión de ciclos en los que el olvido cubre todo lo edificado con esfuerzo por el saber humano para volver a plantear a las nuevas sociedades los mismos enigmas: el espíritu de cada tiempo está llamado a saldar esas preguntas con el esfuerzo del trabajo filosófico.[258]

La situación de Aristóteles respecto de la religión es análoga a la que propone Hegel en la *Fenomenología del espíritu* al considerar a la Filosofía y la Religión como manifestaciones complementarias de lo verdadero. Hegel reserva para el discurso filosófico –en tanto mediado más ricamente por el concepto– el privilegio de un acceso más completo a lo Absoluto.[259] No de otro modo procede, a nuestro juicio, Aristóteles, al reconocer el valor de la verdad (todavía inmadura) emanada del corpus mítico-teológico y de las prácticas religiosas de las generaciones pasadas. Así, en *Del cielo*, II, 1, 284a13-15 (§ 3), expresa que,

> ... los antiguos (οἱ ἀρχαῖοι) asignaron a los dioses (τοῖς θεοῖς)
> el cielo (τὸν οὐρανόν) y el lugar superior, por <considerar>
> que era lo único inmortal (ἀθάνατον),

idea ampliada en *Metafísica*, Λ, 8, 1074b1-12, donde expone la tesis historiológica que propone la cíclica generación y corrupción de las civilizaciones:

1074a15-17, § 15). Por cierto, la astronomía del siglo XIII entiende que las esferas celestes son nueve o diez, según la interpretación, por lo que el número de esferas artistotélico ya había sido descartado en los círculos científicos.

258. *Timeo*, 20e-25d; *Metafísica*, Λ, 8, 1074b11-12 (§ 15).

259. Como ejemplo de este proceder téngase presente que Hegel concibe al Espíritu Santo –*Fenomenología del espíritu,* "La religión revelada"– como la realización del amor divino en la comunidad fraternal –ie. manifestación objetiva del Espíritu bajo la forma de la Religión–, y al nuevo mandamiento cristiano del amor al prójimo como tarea a ser plasmada en la comunidad.

> Por otra parte, de los primitivos (τῶν ἀρχαίων) y muy antiguos se han transmitido en forma de mito (ἐν μύθου σχήματι), quedando para la posteridad, las creencias de que éstos son dioses (ὅτι θεοί τέ εἰσιν οὗτοι) y que lo divino envuelve a la naturaleza toda (περιέχει τὸ θεῖον τὴν ὅλην φύσιν). El resto ha sido ya añadido míticamente con vistas a persuadir a la gente, y en beneficio de las leyes y de lo conveniente. Dicen, en efecto, que éstos tienen forma humana y que se asemejan a algunos otros animales, y otras cosas congruentes con éstas y próximas a tales afirmaciones; pero si, separándolo del resto, se toma solamente lo primitivo, que creían que las entidades primarias son dioses (ὅτι θεοὺς ᾤοντο τὰς πρώτας οὐσίας εἶναι), habría que pensar que se expresaron divinamente (θείως) y que, verosímilmente, tras haberse descubierto muchas veces las demás artes y la filosofía hasta donde era posible, y tras haberse perdido nuevamente, estas creencias suyas se han conservado hasta ahora como reliquias.[260]

Bien conocida es la recurrente valoración aristotélica de las especulaciones de sus predecesores, que inaugura además una peculiar forma de hacer filosofía: la de filosofar haciendo historia de la filosofía. En sintonía con la tradición, pues, si se procura exponer lo nodal de la teología aristotélica, resulta evidente –a partir a) de la caracterización del Primer Motor Inmóvil como θεός de Λ, 7, 1072b4; b) de la cuasi igualación ontológica entre el Primer Motor Inmóvil y los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias de Λ, 8, 1073a4; y c) de la afirmación, en Λ, 8, 1074b-12 (§ 15), de que los antiguos creían que las πρώτας οὐσίας son θεούς– que la teología aristotélica, entendida en forma sistemática, requiere de muchos dioses, y es por tanto politeísta.[261]

---

260. Estas afirmaciones se nutren de una sólida tradición platónica (*Timeo*, 22a-c; *Critias*, 109d-110a; *Leyes*, III, 677a), según la cual la verdad florece periódicamente, al ser las civilizaciones en su conjunto destruidas cada tanto por violentas convulsiones de la naturaleza o períodos de ἄνοια social (ie. falta de jucio generalizada).

261. También Etienne Gilson aboga por una interpretación politeísta de Aristóteles, según afirma en *Dios y la filosofía*, Buenos Aires, Emecé, 1945, trad. Demetrio Núñez, pp. 54-55: "El mundo de Aristóteles aparece aquí como algo que siempre fue y que perdurará indefinidamente. Es un mundo eternamente necesario y necesariamente eterno. Para nosotros, el problema consiste no en saber cómo ha llegado a ser, sino en comprender lo que sucede en él y, por tanto, lo que es. En la cúspide del universo aristotélico no hay Idea alguna, sino un Acto de pensamiento que es subsistente y eterno.

Pero ahora, nuevamente, hay que despegar a Aristóteles del denso significado que el concepto de *politeísmo* trae aparejado, pues entendemos habitualmente mediante ese concepto el conglomerado de prácticas animistas, mágicas, mítico-religiosas, litúrgicas, festivas y sociales que domina las representaciones literarias y artísticas de la cultura antigua mediterránea. Lejos, muy lejos, por cierto, de tal carácter se halla el pensamiento teológico de Aristóteles, al que, en busca de una mayor precisión, proponemos caracterizar como un «oligoteísmo metaastral aitiocinético». Es un *oligoteismo* porque el número de dioses se limita a 55; es *metaastral* porque las mencionadas sustancias separadas son necesarias para dar cuenta de los movimientos celestes, de los cuales se derivan los restantes movimientos sublunares, y es *aitiocinético* porque tales sustancias divinas aparecen en escena sólo como culminación del recorrido aristotélico en busca a) de exponer las causas del movimiento locativo (entendido a su vez a este tipo de cambio como primero y fundamento de la generación y la corrupción), y b) de dar cuenta sistemáticamente de la complejidad de la φύσις.

En nada (en rigor, en casi nada) se parecen estos dioses aristotélicos a los dioses de la mitología griega, ni su número se deriva de complejas genealogías o inveteradas sagas. Son, más bien, los principios divinos indispensables a los que arriba el filósofo para dar cuenta del movimiento de lo real, consciente plenamente de que no hay posibilidad alguna de alcanzar la derivación de aquello que se manifiesta, ie. τὰ φαινόμενα, sin ese acotado conjunto de garantes eternos que den cuenta tanto de la permanencia del movimiento como de su peculiar configuración óntica, ie. la física y la cosmología aristotélicas.[262] Téngase presente

Llamémosle Pensamiento: Pensamiento divino que se piensa a sí mismo. Bajo él quedan las esferas celestiales concéntricas, cada una de las cuales es movida eternamente por una Inteligencia distinta, que es a su vez un dios distinto. El movimiento eterno de estas esferas causa la generación y la corrupción, es decir, la vida y la muerte de todas las cosas terrenas. Es obvio que en tal doctrina la interpretación teológica del mundo se identifica con su explicación filosófica y científica. Y sólo resta preguntarse: ¿Nos queda todavía religión?"

262. Existe la tentación de interpretar a estas entidades como *entidades espirituales* (el vocablo latino *spiritus*, cercano en su significado al ἄνεμος griego, remite a la idea del *aire* o *viento* o *soplo vital* que anima lo corporal), pero tal línea interpretativa se aleja del pensamiento aristotélico, acercando la comprensión del asunto al *modus cogitandi* cristiano. Estos motores también pueden ser caracterizados sin riesgo como *inmateriales* o *transfísicos* o *metafísicos,* y han de ser concebidos siempre como *inteligibles* (lo que abre a la posibilidad, discutida en la Antigüedad, de que sean *pensamientos*), y siempre como sustancias (οὐσίαι), y en tanto tales, rebosantes de actividad (ἐνέργεια). Owens ("The Reality of the Aristotelian Separate Movers", pp. 322 y 328-329), por su parte, llama la atención sobre la posibilidad –para él inviable– de que los motores inmóviles sean simplemente pensamientos

que su número obedece también al «principio de economía de pensamiento» (conocido como la «Navaja de Ockham») que pulula en la mirada aristotélica, pues con menos motores –según Λ, 8– no se explicarían bien los fenómenos.[263]

Ya hemos descrito ampliamente las características del Primer Motor Inmóvil: las mismas, creemos, valen para los otros 54 motores. Se trata de sustancias impasibles, eternas, cuya única actividad es la νόησις. ¿Cómo hemos de representárnoslas? Pues sólo filosóficamente, a saber, entendiéndolas –es además una exigencia sistemática– como formas (εἶδος, μορφή), y en tanto tales rebosantes de ἐνέργεια, pues el acto siempre acompaña a la οὐσία.[264] La actividad propia de todas estas sustancias sólo puede ser la contemplación, una contemplación que, sin embargo, no implica movimiento, ie. una suerte de autocontemplación plena que sólo podemos imaginar, aunque imprecisamente, en un dios.

Ahora bien, subsiste cierta similitud entre los dioses mitológicos y las sustancias separadas aristotélicas, y esa semejanza reside fundamentalmente en la relación que los dioses tienen con los entes no divinos: a saber, aquellos gobiernan a estos. Y ese aspecto, el del gobierno, es recogido al final del libro Λ de la *Metafísica*, que culmina con un verso de Homero (*Ilíada*, II, 204) que expresa el ideal monoarchético (Λ, 10, 1076a3) de Aristóteles (§ 15):

> No es bueno que gobiernen muchos. Sea uno el que gobierne.
> οὐκ ἀγαθὸν πολυκοιρανίη· εἷς κοίρανος ἔστω.

(de otra sustancia pensante). ¿Podrían tales penamientos –se pregunta– ser producidos por un alma celeste, que tuviera algún tipo de actividad, al modo del Alma del Mundo platónica, o bien por el propio Primer Motor Inmóvil?

263. Cabe recordar que la fórmula, famosa en la historia de la ciencia, "salvar los fenómenos" (σῴζειν τὰ φαινόμενα) deriva casi textualmente de la idea presentada por Aristóteles en *Metafísica*, Λ, 8, 1073b37 (§ 15) (εἰ μέλλουσι συντεθεῖσαι πᾶσαι τὰ φαινόμενα ἀποδώσειν). La tarea de los modelos científicos es primeramente dar cuenta de lo que se observa, tal como sugiere Aristóteles que es necesario proceder cuando, para hacer coincidir los fenómenos con la teoría, amplía el número de motores inmóviles en Λ, 8. Notablemente, la expresión τὰ φαινόμενα σῴζειν es utilizada por Plutarco en *De faciae quae in orbe lunae apparet*, 6. Se trata de un pasaje crucial para la historia de la ciencia, pues registra la posibilidad del heliocentrismo en la Antigüedad, y su invisibilización –acaso por motivos religiosos– como posible marco cosmológico. La expresión es puesta en boca de Lucio, quien irónicamente comenta que Aristarco de Samos debió haber sido juzgado y condenado por blasfemia cuando –intentando salvar las apariencias– supuso que los cielos permanecían inmóviles y que la Tierra se desplazaba sobre el círculo oblicuo, rotando al mismo tiempo sobre su propio eje (ὅτι τὰ φαινόμενα σῴζειν ἀνὴρ ἐπειρᾶτο..., el hombre –intentando salvar los fenómenos– supuso...).

264. *Metafísica*, Λ, 6, 1071b19-21; *Metafísica*, Λ, 8, 1074a35-36.

Esta misma concepción es expresada también en clave astronómica si se tiene presente el sentido cosmológico de Λ, 8, en la medida en que los 54 motores inferiores aparecen como subordinados al Primer Motor Inmóvil, cuya fuerza mayor –aunque de un modo difícil de precisar– influye sobre el resto. La misma idea ya la había expresado Aristóteles en *Del cielo,* II, 9, 291a34-291b10 (§ 28), donde Saturno aparecía como el más dominado (μάλιστα κρατεῖται) de los planetas en virtud de su mayor proximidad a la esfera de las estrellas fijas;[265] y con meridiana claridad se repite en *Acerca de la generación y la corrupción,* II, 10, 337a20-22, donde expresa (§ 18):

> Y si los movimientos circulares son múltiples, han de existir múltiples motores, pero todos ellos deben necesariamente estar de algún modo subordinados a un principio único (πάσας δέ πως εἶναι ταύτας ἀνάγκη ὑπὸ μίαν ἀρχήν).

Y es precisamente en la caracterización de ese μία ἀρχή donde halla el pensamiento filosófico la mayor dificultad.[266] Pues intentar acceder a su esencia implica transitar el límite entre la física y la metafísica, ie. vislumbrar el rostro filosófico del dios, comprender –en la medida en que le está permitido al hombre– el enigma de todos los enigmas. El camino de Aristóteles es doble: por un lado el examen del *movimiento* y el tránsito hacia sus causas, siendo el punto de llegada el Primer Motor Inmóvil; por otro, el examen del *ente en tanto ente* (ontología), que deviene para Aristóteles muy pronto en el estudio sistemático de la *sustancia* (ousiología), cuya plenitud se alcanza con la comprensión de la *sustancia divina* (teología):[267] así, física y metafísica muestran su común sustrato, revelándose como meras perspectivas.

---

265. Phillip Merlan apoya la idea de que existe una relación de "subordinación" de los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias respecto del Primer Motor Inmóvil, y prefiere evitar entender el capítulo 8 de Λ en términos de mono- o politeísmo, proponiendo más bien hacerlo en términos de mono- o policinetismo. La pluralidad de los motores inmóviles no está en contradicición con el resto del libro Λ ni resulta para Merlan incompatible con ninguna doctrina esencial del sistema aristotélico ("Aristotle's Unmoved Movers", p. 28). Por otra parte, cada uno de los motores inmóviles no son para Merlan especies de un género, del mismo modo que los números no son especies de un género: unos y otros constituyen una serie, por lo que la principal relación entre ellos es la de anterioridad y posterioridad.
266. Según Jaeger, en el Peripatos siguió habiendo partidarios de la teoría de la existencia de un solo principio del movimiento, a pesar de la doctrina de la pluralidad de los motores inmóviles de Λ, 8 (*Aristóteles*, p. 410).
267. Vigo, *Aristóteles: una introducción*, pp. 148-149.

Cabe, pues, a los efectos de una mayor claridad, reponer aquí el recorrido de Aristóteles hacia su idea de un dios noesionoético,[268] recordando antes que en los discursos físico-metafísicos de *Física,* VIII y *Metafísica,* Λ conviven dos planos que es menester distinguir para no caer en el error, a menudo repetido en versiones de divulgación, que establece la existencia de un primer principio motriz en un *sentido temporal* (no hay un tal primer principio, ie. algo primero en el tiempo para Aristóteles, puesto que el movimiento y el tiempo son eternos).

Esos dos planos son comprensibles si se atiende a dos sentidos heterogéneos del concepto de «anterioridad»: la anterioridad motora inmediata sin más en sentido *físico* (ie. la causa "en contacto" que mueve algo sensible) y la anterioridad motora última en sentido *lógico-ontológico* (ie. la causa "separada", el Primer Motor Inmóvil y los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias). Notablemente la sucesión de los seres particulares causalmente vinculados y siempre diferentes unos de otros exige la infinitud de la cadena causal *física* en la que se inscribe la diversidad entitativa; es decir, una sucesión de causas y efectos donde sus eslabones constitutivos

---

268. David Bradshaw ("A New Look at the Prime Mover", pp. 16-20) desarrolla una interesante (aunque discutible en ciertos aspectos) interpretación sobre el alcance y significado del carácter noesionoético del Primer Motor Inmóvil. Basado en la presentación del intelecto como «carente de limitaciones» ofrecida por Aristóteles en *De anima,* III, 4 y 5, y en la «identidad consigo mismo» que alcanza el intelecto según *De anima*, III, 4, 429b5 cuando está en acto, Bradshaw postula que el Primer Motor Inmóvil se piensa a sí mismo en el mismo sentido que el intelecto agente se piensa a sí mismo. Esta interpretación permite introducir «cierta cuota de multiplicidad» [la expresión es nuestra, no de Bradshaw] en el Primer Motor Inmóvil, tendiendo así un puente entre la ἀρχὴ suprema y la actualidad de entes materiados. El νοῦς en su máximo grado de actualidad sería –en la interpretación de Bradshaw– la única realidad que abraza a todas las formas naturales actuales; el pensamiento de sí mismo tendría por contenido la totalidad de las formas que informan a los entes sensibles, siendo así su perpetua ἐνέργεια el origen de la talidad y actualidad de cada forma. De este modo, la actividad noesionoética del Primer Motor Inmóvil ostentaría no sólo la condición de *causa cinética*, en tanto promueve el pasaje de la potencia al acto en los entes materiados, sino que cumpliría también la función de, por así decir, *causa formal formalísima* [nuevamente, la expresión es nuestra] de la que emanaría el ser de todas las cosas sometidas al cambio (las formas se hallarían en tal ἀρχὴ en una suerte de unidad absoluta). A nuestro entender esta interpretación que transpone la concepción humana del pensar al orden divino teñiría de cierto panteísmo a la teología aristotélica. No hay elementos, creemos, en la cosmovisión aristotélica que permitan afirmar con coherencia la idea de un intelecto único contenedor de todas las formas de los entes posibles, identificable con una suerte de causa formal de todos ellos. Estrictamente sólo puede afirmarse con certeza que el pensamiento de sí mismo que entraña la actualidad del Primer Motor Inmóvil es causa directa del movimiento de la esfera de las estrellas fijas, movimiento por otra parte locativo y circular, siempre idéntico a sí mismo y que constituye, al menos en el orden sensible, una plenitud ontológica *per se*. Ese movimiento primero como tal es la condición necesaria sin la cual no sería posible la dinámica y polimorfa actualización de las formas en el orden sensible, pero no una suerte de reservorio originario de los arquetipos, una idea en todo caso más platónica que aristotélica.

nunca se repiten en sentido estricto y constituyen, necesariamente, una *sucesión* infinita. Es menester no obstante atender al hecho de que la singularidad de los entes (οὐσίαι) es causada por la materia y no estrictamente por la forma, siendo esta última la única realidad atada, por así decir, a la causación primera y (ahora sí) finita del Primer Motor Inmóvil en su doble condición de causa formal y final. No nos referimos aquí a que el Primer Motor Inmóvil sea la causa de la forma particular de cada ente en el universo, sino más bien a que de él emanan las condiciones de la actualidad de lo real. Desde una perspectiva gnoseológica (científica) es esta última sucesión-causa-efecto-finita-que-remite-al-Primer-Motor-Inmóvil la que importa a la metafísica y a la física aristotélicas y no la condición de singularidad causada por la materia, atendiendo a la incognoscibilidad que caracteriza al sustrato material último de todo ser. Notablemente, en el plano sensible, no queda más remedio que reconocer que para Aristóteles la serie de motores en contacto es infinita hacia atrás y hacia delante, pero *sólo* puede haber una serie infinita cuando la perspectiva de análisis se detiene en las individualidades entitativas que constituyen los eslabones motor-movido de una cadena causal sometida a la temporalidad.[269] Es en otro sentido que Aristóteles expresa que no puede ser infinita la serie de las causas en el orden de su fundamentación, porque sin la actualidad inmarcesible de la causa *lógico-ontológica* primera no habría «realidades-actuales-pero-en-potencia-de-otra-cosa», tal como verificamos mediante los sentidos. Y aquí sí la serie es acotada y tiene apenas tres

---

269. Como agudo lector de Aristóteles, Tomás de Aquino sortea la dificultad planteada por la eternidad del mundo según el Filósofo al ofrecernos en su *secunda via* una reformulación de la prueba aristotélica que demuestra la necesidad de un primer eficiente sin hacer alusión a si el mundo tiene o no comienzo temporal (*Suma teológica*, I[ma], q. 2, a. 3, resp.): "La segunda vía se basa en causalidad eficiente. Hallamos que en este mundo de lo sensible hay un orden determinado entre las causas eficientes (*causarum efficientium*); pero no hallamos que cosa alguna sea su propia causa, pues en tal caso habría de ser anterior a sí misma, y esto es imposible. Ahora bien, tampoco se puede prolongar indefinidamente la serie de las causas eficientes, porque siempre que hay causas eficientes subordinadas, la primera es causa de la intermedia, sea una o muchas, y ésta causa de la última; y puesto que, suprimida una causa, se suprime su efecto, si no existiese una que sea la primera, tampoco existiría la intermedia ni la última. Si, pues, se prolongase indefinidamente la serie de causas eficientes, no habría causa eficiente primera, y, por tanto, ni efecto último ni causa eficiente intermedia, cosa falsa a todas luces. Por consiguiente, es necesario que exista una causa eficiente primera (*aliquam causam efficientem primam*), a la que todos llaman Dios". Más ampliamente trata la cuestión de la eternidad o del comienzo temporal del mundo en *Suma teológica*, I[ma], q. 46, a. 2, concluyendo que la eficiencia primera de Dios es independiente de una u otra posibilidad, puesto que Dios *podría haber creado* al mundo ya como eterno, ya como acotado temporalmente. Véase Julio Antonio Castello Dubra, "Creación, cambio y eternidad del mundo en Tomás de Aquino", en J.G.J. Ter Reegen-L.A. De Boni-M.R. Costa (comps.), *Tempo e Eternidade na Idade Média*, Porto Alegre, EST Edições, 2007, pp. 102-108.

actores, siendo el primero de ellos el Primer Motor Inmóvil, el segundo el movimiento locativo del primer cielo (único efecto de aquel motor), y finalmente –si en un sentido simbólico reducimos, por un momento, la complejidad astronómica a la acción del primer cielo– un último actor, a saber, las realidades sublunares con su cambio permanente. La ausencia del «principio de inercia» en el pensamiento aristotélico, tal como hemos señalado anteriormente, obliga a pensar que la *actualidad* del principio metafísico mayor se despliega plenamente en la actualidad de la circulación celeste y ésta a su vez en la actualidad del presente, del «siendo» de lo que pronto dejará de ser. La *totalidad de la serie* es, en este sentido, *actual*; sin la presencia permanentemente actuante del Primer Motor Inmóvil no habría movimiento, o dicho de otro modo, si se detuviese la acción motriz del Primer Motor Inmóvil instantáneamente se detendría el universo.[270]

Si procuramos esquematizar, abstrayéndonos del enrevesamiento habitual de la argumentación aristotélica, las ideas de Aristóteles sobre este punto, advertimos que en primer lugar analiza el cambio en los entes materiados y señala la existencia de "contacto" entre las causas y los efectos, y la acción *simultánea* de motor y movido. Ante la evidencia de que los entes (materiados) están sometidos eternamente al cambio, y encuadrado el cambio bajo el reconocimiento de que la materia implica *potencia* (δύναμις), y de que aquello que está en potencia no llegará al acto sino mediante la actualización de su potencialidad, concluye en la necesidad de la existencia de un ente carente totalmente de materialidad-potencialidad, que resultará por ello mismo lo más real de todo lo existente –lo único estable y permanente–, el cual, siguiendo la impronta platónica, será inteligible y óptimo en su ser.[271] Debe haber, por tanto, un fundamento del movimiento en el que el acto se dé sin potencia alguna, siendo exigencia sistemática que tal fundamento sea una sustancia carente de potencialidad, ie. que sea acto puro. De tal sustancia concluye, además, que es necesaria, pues de lo contrario no se verificaría el movimiento, y que su acción, a pesar de ser primera, no tiene comienzo en el tiempo.

---

270. Pese al hecho de que evidentemente Aristóteles no comprendió correctamente las condiciones a las que se halla sujeto el movimiento locativo en la naturaleza, no podemos dejar de destacar aquí la *brillante intuición* que evidencia su intelección de que es necesario un *movimiento continuo* como condición primera, necesaria y sostén de todo lo existente. La física actual explica dicha continuidad por la vía del «principio de conservación de la cantidad de movimiento», principio rector en la comprensión de todos los fenómenos naturales.

271. Para Aristóteles es inteligible cualquier forma, y en un sentido eminente sólo el máximo objeto de intelección, el Primer Motor Inmóvil, cuya única "determinación" es, por así decir, ser νόησις.

El Primer Motor Inmóvil está fuera del tiempo, y el movimiento y el tiempo penden de su sustancia inmaterial y energética pero no están en contacto con tal motor. Esta conclusión es una exigencia de la teoría aristotélica del cambio, pues sólo la atracción que produce esa sustancia inmaterial sobre el primer cielo puede dar cuenta de ese movimiento celeste descomunal, inprincipiado y necesario –para sostener la dinámica universal– que se advierte a simple vista cada noche (de día también, sólo que la captación del movimiento circumpolar del Sol requiere la abstracción geométrica y la iniciación astronómica, mientras que el estelar es manifiesto).

Ahora bien, ¿cómo es posible compatibilizar la idea de que el cambio y el movimiento son para Aristóteles eternos, con la idea de que hay un primer motor? La respuesta sólo es posible en la medida en que se distinga un plano espacio-temporal y un plano suprasensible, que es precisamente lo que hace Aristóteles. Esto significa que el movimiento sólo se explica para Aristóteles en virtud del plano metafísico, fundamento del sensible.[272] La sucesión de los entes en el ambito sublunar carece de principio y de término, tal como ocurre con la generación de padres a hijos y con la vida de las especies en general, donde ningún ente es idéntico al anterior.[273] De modo diferente, sin embargo, se presenta el eterno movimiento del primer cielo al igual que la circulación eclíptica del Sol y los demás astros, cuyas revoluciones son el resultado de movimientos circulares perfectos donde a cada instante principio y fin del movimiento son idénticos y actuales.[274] No obstante, la infinita

---

272. El Primer Motor Inmóvil, aunque existe por sí mismo, comparte con todas las formas abstraídas en tanto esencia de las cosas, el carecer de materia, por lo que conviene tener presente que el planteo metafísico aristotélico es más amplio que la cuestión de los motores inmóviles. La materialidad es para Aristóteles, como es bien sabido, prácticamente un sinónimo de potencialidad o capacidad de cambio.

273. La infinitud de la serie padres-hijos (para el caso de la especie humana) es analizada por Aristóteles en *Física*, III, 6, 206a25-30. En *Del cielo*, II, 10, 336b26-34 la continuidad ilimitada de las especies es presentada como contribuyendo a la perfección del universo.

274. Cabe tener presente que, como bien señala Guthrie ("The Development - I", p. 167), el movimiento circular celeste (κύκλῳ φορά) es en rigor un movimiento *sui generis*, tanto que casi no merecería llamarse movimiento, si se tiene presente que Aristóteles define a la κίνησις como ἐντελέχεια τοῦ κινητοῦ ἀτελής (ie. acto de lo que está incompleto). El regular movimiento del cielo descansa, pues, en la concepción aristotélica, sobre una densísima plataforma de actualidad, siendo su potencialidad mínima (sólo locativa), de allí su estabilidad y predictibilidad. Estrictamente hablando, las esferas celestes perfectamente homogéneas que vehiculizan el movimiento de los astros girando regularmente sobre sus ejes, se encuentran en una situación tal que su movimiento puede identificarse con el reposo. En tanto sus movimientos no acusan ni principio ni fin carecen incluso de potencialidad locativa por lo que constituyen un modo, único en su tipo, de la actualidad. Ross (*Aristóteles*, p. 144) intuye en cierto modo esta idea, en tanto entiende a la rotación de la esfera celeste como la aproximación sensible más cercana al acto puro eterno e inmutable: la vida del dios (lo propio propone Bradshaw, "A New Look at the Prime Mover", p. 6). Opuesto es el caso de los entes sublunares, cuya frágil actualidad se ve

sucesión de los entes particulares, pensable por cierto entre movientes en contacto, no implica una infinita remisión de los motores en el plano físico. La esfera del primer cielo es de hecho, sin lugar a dudas, el primer motor físico, al punto que si cesara su rotación se detendría el devenir sublunar. Hay que diferenciar el movimiento de esta esfera de sus consecuencias: el cambio entitativo (la generación y la corrupción) está garantizado por el movimiento locativo pluridireccional propio del ámbito sublunar, que tiene a su vez como origen o condición necesaria al movimiento locativo circular, regular y eterno, del primer cielo y tras de éste al Primer Motor Inmóvil. Este movimiento locativo causa la sucesión *interminable* de los entes particulares, en cuya concreción sustancial (hilemórfica) ningún ente es idéntico a otro anterior o posterior (esta serie es respecto de cualquier presente dado infinita en cuanto a su antes y en cuanto a su después).

Sin embargo, el movimiento regular y eterno del primer cielo, movimiento-motor que opera en el plano físico sobre los restantes entes y que es temporalmente imprincipiable requiere aún de un principio de movimiento, en tanto todo lo movido es para Aristóteles movido por algo. Eso que lo mueve es de un orden transfísico, y posee una actualidad improporcionable respecto de la actualidad de cualquier ente materiado, ya sea supralunar o sublunar. En el plano metafísico, el Primer Motor Inmóvil y el resto de los motores inmóviles introducidos por Aristóteles no se hallan en relación de sucesión, sino que cada uno de ellos es principio de movimiento para una esfera en particular: tampoco cabe concebir como infinito el número de tales motores, en tanto desde la concepción aristotélica del movimiento y el cambio ello sería innecesario. El número de principios de movimiento transfísicos es, en última instancia, el mínimo requerido por los fenómenos observables, ie. para explicar los movimientos planetarios que causan la generación y corrupción en el mundo sublunar.

---

permanentemente amenazada por el proceloso mar de la potencialidad. A propósito, también Platón, en *Leyes*, X, 898a-b, compara al movimiento de la esfera en rotación sobre su eje con la plenitud de la vida del intelecto divino: "De esos dos movimientos el que se produce en un solo lugar es fuerza que se mueva en derredor de su centro, a la manera de las ruedas labradas a torno, y sea al mismo tiempo el que se acomode y asemeje todo o cuanto es posible al giro de la inteligencia (νοῦς) ... Al decir que la inteligencia y el movimiento que se da en un solo lugar se producen de modo y manera regular y en el mismo puesto y en derredor del mismo punto y en la misma dirección y conforme a una proporción y orden único, comparable en todo a la rotación de una esfera hecha a torno, no pareceríamos ciertamente malos fabricantes de hermosas imágenes en nuestro discurso. ... Y así, inversamente, lo que no se mueve nunca del mismo modo y manera, ni en el mismo sitio, ni en torno a lo mismo, ni en la misma dirección, ni con el mismo centro, ni en orden ni concierto, ni en proporción alguna, será un movimiento afín de la más absoluta insensatez (ἄνοια)."

El movimiento del primer cielo resulta por su parte el garante de la infinitud del tiempo y de todos los movimientos, y también de la finitud del espacio, sin la cual no sería tampoco posible el movimiento circular del Todo puesto en evidencia por la rotación diurna del firmamento, pues ningún móvil puede recorrer un espacio infinito en un fragmento de tiempo finito. Dicho de otro modo, el Primer Motor Inmóvil es primero porque mueve al primer cielo con regularidad desde siempre y para siempre, y todo el movimiento del universo pende de él, aun cuando no podamos hablar de un primer movimiento *en el tiempo*, pues el tiempo es, al igual que el movimiento, eterno. Para ser más precisos: el tiempo es, para Aristóteles, "el número (ie. la medida) del movimiento según lo anterior y lo posterior".[275]

Así, al tratar la relación específica entre el Primer Motor Inmóvil y el primer movido, Aristóteles suspende la doctrina del contacto motor-movido, pues no puede haber contacto alguno entre el más excelso de los entes sensibles, ie. el primer cielo, y su principio inteligible. Que no haya contacto no quiere decir que no exista relación alguna, pues sí la hay, y ninguna relación es más significativa que ésta en el marco del pensamiento aristotélico. Esa relación es de admiración o amor o deseo, por parte del primer cielo respecto del Primer Motor Inmóvil, el cual, separado, trascendente e indiferente respecto del mundo, mueve todo lo real en virtud de la plenitud atractiva de su ser. Esta indiferencia del dios aristotélico respecto del mundo (dios amado) devino, en notable metamorfosis conceptual, en el amor providente del Dios cristiano (Dios amante), en el marco del aún más notable proceso de aristotelización del núcleo del mensaje judeocristiano que tuvo lugar, con refinado desarrollo conceptual, en la escolástica europea de los siglos XII-XIV. En auxilio de la comprensión de la relación entre el Primer Motor Inmóvil y el mundo viene, precisamente, la distinción medieval entre el *primum movens* (primer moviente) y el *primum mobile* (primer movido). El *primum movens* (el θεός noesionoético aristotélico que ocupa la cúspide de lo real) mueve como causa final, en virtud de su plenitud ontológica, atrayendo al *primum mobile* (el primer cielo o esfera de las estrellas fijas). Por su parte, éste es movido con la mayor fuerza concebible y con la mayor regularidad posible, de allí que el movimiento de la esfera de las estrellas fijas tenga –para Aristóteles e igualmente para la *traditio* cosmológica medieval– el movimiento más veloz y regular de todos los movimientos celestes. Este primer movido (junto a las

275. *Física*, IV, 11, 219b2.

otras esferas movidas según Aristóteles por otros tantos motores inmóviles) mueve a su vez como causa eficiente el resto de lo existente, y sólo en ese sentido se dice que el Primer Motor Inmóvil mueve todas las cosas, pues en rigor de verdad se halla separado y sin contacto alguno con ¡nada!, ni siquiera con el primer cielo. Pero teniendo presente que el primer movido (en consorcio con el conjunto de las esferas celestes) mueve *eficientemente* a los estratos inferiores de lo real, cabe legítimamente afirmar que el dios aristotélico es el origen de todo movimiento, y en un sentido más amplio, de todo ser, porque el evanescente acto de los entes corruptibles pende ontológicamente del movimiento del cielo, garantizado por el acto absoluto del Primer Motor Inmóvil, en primer lugar, y de los restantes motores inmóviles en un sentido subsidiario. Desde ya, esta dependencia ontológica de los entes corruptibles respecto del Primer Motor Inmóvil no debe confundirse con la *creatio* cristiana. Por otra parte, este primer movimiento, el de las estrellas fijas, es en sí mismo la manifestación de una forma plenamente realizada que en la perpetua consecución de su fin resulta causa eficiente de todo ser particular, sin la cual estos jamás llegarían a ser lo que son. Pero el Primer Motor Inmóvil que nos es presentado como causa final y formal del movimiento del primer cielo no es, como el Dios cristiano, continente de los arquetipos, o –en lenguaje aristotélico– de las formas de los seres particulares. Ello es así porque en la cosmovisión aristotélica cada ente tiene en sí mismo su propio fin, sin haberlo recibido de ningún origen transfísico, sino –en todo caso– de otro ente de la misma especie (para el caso de la sucesión biológica) que es su causa. Debemos, por tanto, para comprender las particularidades de la causación en la física y metafísica aristotélicas, distinguir en el análisis las causas eficientes (siendo la primera de ellas el movimiento del primer cielo) de las formales (con el Primer Motor Inmóvil como causa formal primera del movimiento del primer cielo y sólo indirectamente del devenir de los entes particulares por vía de la causación eficiente del primer cielo).

Respecto del tipo de causación de estos entes inmateriales, Sarah Broadie, en su influyente artículo "Que fait le premier moteur d'Aristote?",[276] abrió el camino para una comprensión de la actividad del Primer Motor Inmóvil en íntima relación con la astronomía, la física y la biología (en detrimento de la visión tradicional que se concentra en el carácter noesionoético del Primer Motor Inmóvil sin explayarse ampliamente sobre su papel

---

276. Sarah Broadie, "Que fait le premier moteur d'Aristote?", *Revue Philosophique de la France et de l'Étranger*, vol. 183, 1993, pp. 375-411.

cosmológico). Para empezar Broadie distingue dos tipos de actividades noéticas, una teorética, la *contemplativa*, que opera independientemente del mundo físico, y otra práctica, a la que denomina *cinética*, y que posee consecuencias espaciotemporales. Para Broadie la actividad principal del Primer Motor Inmóvil es –seguimos nosotros su huella en este considerando– dar movimiento a la esfera del primer cielo.[277] La idea de un Primer Motor Inmóvil cuya actividad central es –tal como se expresa en *Metafísica*, Λ, 7– la contemplación la entiende Broadie más que como un postulado aristotélico como una construcción exegética en cierta medida artificial. Más aún, prefiere considerar al Primer Motor Inmóvil ante nada como un agente cinético –y por tanto como causa eficiente–, tal como puede leerse, a su juicio, en el resto del *corpus*, especialmente en las obras biológicas.

Broadie destaca, precisamente, que el punto de conexión entre lo inteligible y lo sensible es «la especificidad del movimiento circular», esto es, su condición de movimiento eterno, que como tal escapa a toda posibilidad de experiencia, puesto que podemos captar el movimiento pero no su eternidad. Sin embargo, según Broadie, la identificación del movimiento circular del primer cielo con el intelecto que se piensa a sí mismo y de éste con un alma puramente racional (en analogía con las de los seres humanos) facilitan la atribución de la condición de causa eficiente a las almas astrales semovientes: el movimiento circular inprincipiado y eterno que se halla íntimamente unido al cuerpo de la esfera causaría –según esta interpretación– el movimiento visible de los astros del mismo modo que el alma invisible del hombre causa sus movimientos visibles. Cabe señalar que esta concepción del(los) motor(es) inmóvil(es) resulta, creemos, muy cercana al pensamiento platónico en tanto Platón también vinculó al νοῦς con el movimiento circular[278] y propuso como causa del movimiento de los cielos a las almas de los astros. Sabemos, sin embargo, que Aristóteles rechazó rotundamente esta identificación platónica del movimiento circular con el intelecto y el alma.[279] La trascendencia del motor que propone Broadie se asemeja mucho, nos parece, a la inmanencia ("no puede haber motor, en tanto motor, sin la esfera", llega a decir –p. 401–), y aunque creemos que una tal concepción es acertada en tanto advierte que el movimiento circular del cielo constituye el vínculo entre física y metafísica, nos parece en cambio inadecuada, por las razones que exponemos a continuación en

277. Broadie, "Que fait le premier moteur d'Aristote?", pp. 375-376.
278. *Timeo*, 34a, 37a, 40a-b; *Leyes*, X, 897d y ss.
279. *Acerca del alma*, I, 3, 406b26-407b12.

el capítulo VIII, si se entiende la inmanencia motriz de las esferas en el sentido de la presencia de almas en los cuerpos astrales o en términos de causalidad eficiente a secas.

El movimiento rotatorio del primer cielo, sostiene agudamente Broadie, provee las «condiciones permanentes» –no así «las estructuras o las formas»– de todo lo que acontece sublunarmente,[280] de modo que lo único que sabemos (inteligimos) del Motor es que mueve la esfera eternamente. Pensarlo, pues, como exterior a la esfera movida produciría, sugiere una imagen distorsionada de la actividad cinética del Primer Motor Inmóvil. De la intimidad de la insondable relación esfera-motor, concluye, poco puede decirse; no así del papel de garante cinético que posee el dios aristotélico, aspecto que destaca con justicia una y otra vez, y que ha sido recogido por la crítica reciente casi unánimemente.

Vale la pena, llegados a este punto, intentar pasar en limpio los principales hitos en la argumentación aristotélica, tanto en la *Física* y como en la *Metafísica.* En el capítulo 1 del libro VII (242a47-48) de la *Física* establece que "todo lo que se mueve es necesariamente movido por algo" (πᾶν ἀνάγκη τὸ κινούμενον ὑπό τινος κινεῖσθαι), principio que vale universalmente para las causas contactadas, y aun para la relación entre las sustancias trascendentes y las esferas celestes, pues en tanto movidas, lo son por alguna causa. Nótese que en este principio no hay afirmación alguna respecto de si el principio se halla o no en movimiento: sabemos que entre las causas contactadas siempre hay movimiento en la causa, pero respecto de las causas trascendentes, ie. los motores inmóviles, no cabe tal conclusión, pues estos se hallan por fuera de todo movimiento.

Por otra parte, en el libro VIII de la *Física*, el tratamiento sobre el concepto de "primer motor" (πρῶτον κινοῦν) se desarrolla en al menos dos registros muy diferentes entre sí. Por un lado, Aristóteles señala las propiedades de ciertos primeros motores en sentido provisional o relativo –las almas humanas y de los animales en general– que son origen aparentemente autónomo de movimiento (el ejemplo aristotélico, que hemos analizado ya anteriormente, es el del hombre que mueve la mano, que mueve el bastón, que mueve la piedra). Del hombre (léase en general, del alma animal) dice Aristóteles que "no mueve movido por otra cosa" (οὗτος δ᾽ οὐκέτι τῷ ὑπ᾽ ἄλλου κινεῖσθαι),[281] siendo en ese sentido *primer motor*, aunque en tanto el alma está sometida, según la concepción

280. Broadie, "Que fait le premier moteur d'Aristote?", p. 396.
281. *Física*, VIII, 5, 256a9.

aristotélica, a los cambios accidentales de lugar, no puede ser el motor primero en un sentido absoluto.[282] Aristóteles será muy crítico para con la concepción platónica del alma como principio del movimiento, la cual hará explícita en *Metafísica*, Λ, 6, 1072a1-4, donde afirma:

> Pero es que, además, tampoco a Platón le está permitido proponer lo que, en ocasiones, considera que es el principio <del movimiento>, lo que se mueve a sí mismo, dado que el alma es posterior y producida al mismo tiempo que el Universo.

Los límites de tal concepción son para Aristóteles evidentes. No se puede poner como principio del movimiento al Alma del Mundo habiendo sido plasmada ésta por el demiurgo a partir de materiales preexistenes (lo Mismo, lo Otro y lo Mismo-Otro) mezclados en un receptáculo, al tiempo que en el contexto del mito del *Timeo* el origen del demiurgo y de los elementos nunca es adecuadamente explicado (téngase presente que esta interpretación literal de Aristóteles del mito platónico no es por cierto la única posible). En cualquier caso, despejada la posibilidad de que el alma sea principio en un sentido supremo, queda pues como tarea la indagación acerca del primer motor en un sentido absoluto.

De un motor tal habla Aristóteles con claridad en *Metafísica*, Λ, 6-10, pero también en un significativo pasaje de *Física*, VIII, 6, 259b19-37 (§ 13), donde concluye, a partir del análisis de los primeros motores relativos (las almas animales), la necesidad de la existencia de un principio tal:

> A partir de lo dicho, es posible tener la convicción de que si existe un motor inmóvil que, sin embargo, también se mueve a sí mismo de un modo accidental [ie. el alma], no es

---

282. El cambio en general debe ser causado por algo que sea semoviente (el alma) o por la actividad de algo inmóvil (los motores inmóviles). El alma no puede ser sin embargo la fuente del cambio en sentido absoluto por dos razones: está sometida a cambios accidentales de posición (en la medida en que se mueve con el cuerpo al que ella anima), y, según la visión aristotélica, se genera y se corrompe al mismo tiempo que el cuerpo vivo, por lo que no puede ser eterna, resultando por ello inviable su postulación como causa del cambio continuo y eterno. Tampoco es posible que las almas den cuenta del cambio en general actuando *sucesivamente*, en virtud de que la condición potencial de lo que no es eterno interrumpiría el movimiento. Debe haber, por tanto, una causa del movimiento en general que abrace también la sucesiva generación y corrupción de motores inmóviles no absolutos (las almas) si se trata de dar cuenta de la eternidad y continuidad del cambio en general.

> posible que pueda producir un movimiento continuo. Por lo tanto, dado que es necesario que el movimiento exista en forma continua, debe existir un Primer Motor que sea inmóvil, incluso accidentalmente, si, como dijimos, en las cosas existentes ha de haber un movimiento incesante e inmortal, y si lo existente va a permanecer idéntico en sí mismo y en el mismo estado. Porque si el principio es permanente, también el universo debe ser permanente, por ser continuo respecto del principio.

Este pasaje crucial de *Física*, VIII, distingue claramente entre cualquier primer motor en sentido relativo y el primer motor en un sentido absoluto, siendo sólo esta última la caracterización correspondiente al principio metafísico del movimiento, que es para Aristóteles divino. De un modo manifiesto, las argumentaciones de la *Física* y la *Metafísica* son complementarias, y difícilmente pueda entreleerse en ellas las divergencias que a menudo la tradición crítica intenta señalar. A los efectos de una mayor claridad, resumimos a continuación una y otra aproximación, convencidos sobre la profunda sintonía que las anima. La argumentación de la *Física*, adosándole algunas ideas presentadas en *Acerca de la generación y la corrupción,* puede sumariarse del siguiente modo:

> *En el mundo observamos cambios* sucesivos, *que debemos concluir como pertenecientes a series en cierto sentido infinitas en tanto la sucesión de las causas y los efectos nunca se detiene y los entes que las componen siempre son, en sentido estricto, individuos nunca repetidos. Sin embargo, la infinitud de esas series de entes contingentes (por ejemplo las cadenas padre-hijo de cualquier especie) debe remitir también a un fundamento necesario, que se dé en un estado de actualidad permanente, de lo contrario la serie podría no ser en alguna instancia: será pues el fundamento del movimiento sucesivo universal al menos una sustancia inmóvil o, si más, en número finito.*
>
> *Es pues menester el examen de las sustancias inmóviles, pues hay algunas sustancias inmóviles que no existen siempre (las almas) y que pueden ser origen de series causales acotadas (por ejemplo, el [alma del] hombre que mueve la mano que mueve el bastón que mueve la piedra), pero no de la* continuidad *del movimiento del primer cielo. Para fundamentar un tal movimiento continuo*

es necesario postular una sustancia inmaterial que no pueda moverse ni siquiera accidentalmente (el alma, en tanto se mueve siempre accidentalmente acompañando al cuerpo del que es forma, queda así excluida como candidata a fundamentar el movimiento regular del cielo).
Una sustancia inmaterial absolutamente inmóvil es la causante del movimiento continuo del cielo, fundamento primero de la sucesividad de los movimientos contingentes en el mundo sublunar. A dicho movimiento debe sumarse el movimiento cíclico del Sol sobre la eclíptica (causado por otra sustancia inmóvil semejante a la anterior pero inferior jerárquicamente a aquella primera), y ambos son cocausantes de la ciclicidad de los procesos de generación y corrupción en la naturaleza.

Por su parte, la argumentación de la *Metafísica*, cabe ser resumida así:

El movimiento locativo circular del primer cielo –lo sabemos por razonamiento y por observación– existe desde siempre y para siempre.
Donde hay algo movido hay también algo que mueve, al tiempo que lo que está en movimiento y mueve es necesariamente intermedio. Ha de buscarse entonces el principio del que surge el movimiento.
Un movimiento (eterno y regular) como el del primer cielo debe emanar de un principio tal que su entidad se dé siempre en acto, ie. carezca en absoluto de potencia. Si tal principio tuviera un residuo de potencia no se verificaría la eternidad del movimiento, puesto que no se manifestaría como siempre actualizado, que es lo verificado en la experiencia. Tal principio debe carecer de potencia (ie. ser inmaterial) y sólo puede mover como mueve lo amado o lo inteligible.
Debe haber por tanto necesariamente –para que se verifique el movimiento– una sustancia primera inmaterial que sea eterna y esté siempre en acto, y que mueva sin ser movida. Aristóteles la llama "dios". Que sea sustancia es exigido por el hecho de que el primer cielo es una sustancia y sólo la sustancia puede mover a la sustancia.
Su único acto posible es el pensamiento, y el pensamiento de la más noble de las entidades, a saber, sí mismo. Todo ente mutable

aspira a alcanzar en acto el fin que le es propio, pues todo lo que está en potencia de otra cosa aspira al acto, pero esta condición sólo es posible en la medida en que persista el movimiento locativo celeste, causa motora por antonomasia en el trasfondo último del devenir. Toda la realidad pende, por tanto, de aquel acto puro, el Primer Motor Inmóvil, cuya plenitud es el origen último del movimiento eterno.

Comparadas ambas argumentaciones, resulta manifiesto que el conjunto doctrinario es el mismo en ambos tratados (*Física* y *Metafísica*), aunque no cabe decir lo mismo de su modalidad expositiva. En la *Física* el análisis se halla centrado en la problemática del movimiento de series motrices, atendiendo principalmente a la causación mecánica o eficiente, como resulta propio de un tratado que se ocupa del cambio en el orden sensible. Aun cuando en este sentido el asunto principal es el movimiento en un sentido amplio, Aristóteles no deja de anticipar en la *Física* la necesaria participación de una causa ajena al orden sensible y en todo sentido inmóvil, comparable con la condición del alma humana respecto de las acciones que ordena al cuerpo ejecutar pero nunca identificada estrictamente con ésta. En la *Metafísica* el encuadre explicativo de la causación es, a diferencia del de la *Física*, fuertemente onto-teológico y no escapa a la tendencia general del pensamiento griego que asimiló lo celeste a lo divino. Este hecho resulta significativo porque vincula el planteo de *Metafísica*, Λ con los esfuerzos de los pensadores presocráticos y del propio Platón por comprender el fundamento filosófico de lo real en clave religiosa, aunque en Aristóteles esta divinización del principio y causa última de todo adquiere claramente un carácter filosófico más que religioso-litúrgico, de allí que conciba a las divinidades tradicionales como un modo rudimentario o prefilosófico de entender los principios inmóviles e inteligibles.[283] Las consecuencias del planteo onto-teológico aristotélico se hacen sentir en todos los órdenes de lo real, pues al poner a lo divino-actual como fundamento último de la actualidad en general ese carácter divino se trasunta, en alguna medida, al resto de los entes. El *estar en acto* de cualquier ente contingente es, podría decirse sin traicionar a Aristóteles, absorber de algún modo lo más íntimo de lo divino, el *acto* propio del ser necesario, tal como interpreta, creemos que correctamente, la metafísica tomista, salvando la distancia

283. *Metafísica,* Λ, 9, 1074b1-14.

que separa al naturalismo aristotélico del creacionismo judeocristiano, y rechazando de cuajo, desde luego, cualquier posible interpretación panteísta de tal impronta que, creemos, el pensamiento aristotélico atribuye a la dignidad de lo actual.[284]

284. Como ha hecho notar el propio Jaeger (*La teología de los primeros filósofos griegos*, México, Fondo de Cultura Económica, 1998, pp. 37-38), debemos despojar de cualquier connotación estrictamente religiosa las referencias a la divinidad frecuentes en el pensamiento de los primeros filósofos. Dice Jaeger respecto del primer filósofo (Anaximandro) que llamó al principio de todas las cosas "dios": "No tenemos razón alguna, por ejemplo, para lamentar que el dios de Anaximandro no sea un dios al que se pueda rogar, o que la especulación filosófica no sea verdadera religión" (p. 38). Llamar dios al principio de todas las cosas responde más que a un sentimiento piadoso a una limitación del lenguaje protocientífico, según Jaeger, que no ha encontrado aún en los albores del pensar griego otra forma para exaltar y celebrar la dignidad ontológica del fundamento de todo lo existente.

VIII. La animación de las esferas celestes: un problema platónico, una solución aristotélica

Pourquoi est-ce que les planètes ne parlent pas?
Premièrement parce qu'elles n'ont rien à dire, deuxièmement
parce qu'elles n'en ont pas le temps, troisièmement parce qu'on les a fait taire.

Jacques Lacan, *Seminario 2*,
Clase 19 (25 de mayo 1955)

Vinculado al problema de la evolución del pensamiento aristotélico se superpone un problema crucial cuya resolución tiñe cualquier interpretación astronómica de Aristóteles, a saber, la cuestión de si los astros –especialmente en la etapa de la cosmología madura en la que el sistema astronómico aparece esbozado (*Metafísica*, Λ, 8)– poseen o no almas. El problema es tanto histórico como sistemático. Es *histórico* porque la idea de que el primer cielo, entidad divina por su excelencia, se mueve en virtud de un alma propia que es κινήσεως ἀρχὴ es expresada en *Fedro,* 245e y *Leyes*, X, 896b, hecho que obliga a relevar en el pensamiento aristotélico la pervivencia de estratos de platonismo. Es *sistemático* porque si han de pensarse como animadas las esferas etéreas de Λ, 8 surge la cuestión de si debiéramos pensar que 55 almas independientes desean alcanzar a los respectivos motores, y *eo ipso*, el problema respecto de cuál sería el alojamiento de tales almas, si los astros, las esferas, o qué.[285]

En el libro Λ de la *Metafísica*, Aristóteles presenta en su forma definitiva la explicación de las causas últimas del movimiento incesante de la naturaleza. El perpetuo movimiento de la totalidad de lo existente es justificado mediante la introducción de motores eternos e inmóviles responsables directos del movimiento locativo de los astros e indirectos de todo cambio en el mundo sublunar. Estas entidades inmateriales, singularísimas por su condición de realidades metafísicas distintas de todo otro ente considerado por el pensamiento aristotélico, han representado siempre un considerable problema de interpretación. Las dificultades obedecen prin-

---

285. Esencialmente en esta dirección animizante interpreta René Mugnier (*La théorie du Premier Moteur et l'evolution de la pensée aristotélicienne*, Paris, Vrin, 1930) la relación entre las esferas celestes y los motores inmóviles.

cipalmente a dos motivos: en primer lugar a su condición de entes transfísicos, ajenos a toda percepción sensible, y en segundo lugar a la escasa explicación que ofrece el propio Aristóteles respecto del modo en que estos motores inmateriales resultan causa del movimiento físico observable de los cuerpos celestes. Dice Aristóteles que el primero de estos principios de movimiento, el Primer Motor Inmóvil que causa el movimiento diario del primer cielo, mueve sin ser movido, moviendo "como mueve lo amado" (κινεῖ δὴ ὡς ἐρώμενον, *Metafísica*, Λ, 7, 1072b3), una expresión que resulta oscura en su significación por cuanto es difícil saber si debemos tomarla literalmente o si sólo se trata de una mera analogía o metáfora de una acción que resulta desemejante a todo otro fenómeno conocido.

La interpretación tradicional, afianzada durante el siglo XX, ha entendido, en parte por esta imagen que presenta al Primer Motor Inmóvil como objeto de amor, que éste es causa final del movimiento de la esfera que motoriza, la esfera de las estrellas fijas. Pero en las últimas décadas ha aparecido una serie de trabajos que cuestionan esta concepción y sostienen la tesis de que los motores inmóviles deben ser entendidos como causas eficientes del movimiento de las esferas celestes.[286] Enrico Berti, que defiende fuertemente esta interpretación, considera sin embargo que cabe también atribuir al Primer Motor Inmóvil la condición de causa final, pero de sí mismo y no del movimiento del cielo.[287] Esta discusión no es nueva; ya la exégesis antigua había considerado esta problemática y postulado soluciones similares, aunque no idénticas, a las contemporáneas. El propio Teofrasto (ca. 371-ca. 287), discípulo y amigo de Aristóteles, problematizó la condición de los motores inmóviles y sugirió que debemos identificar la causa primera del movimiento con la actividad pensante (διάνοια) de los astros, abonando así la hipótesis de la causalidad eficiente en tanto que, desde esta perspectiva, el motor primero y más noble de movimiento resultaría ser la propia actividad cognoscente del alma del cuerpo celeste y por ello un principio interno de movimiento. Esta interpretación hace del movimiento de los cuerpos celestes un acto voluntario del alma que los

286. Enrico Berti, "Unmoved mover(s) as efficient cause(s) in Metaphysics Λ 6", en *Nuovi studi aristotelici*, vol. II: *Fisica, Antropologia, Metafisica*, Brescia, 2005, pp. 427-451 (publicado anteriormente en AA. VV., *Aristotle's Metaphysics Lambda - Symposium Aristotelicum*, ed. por M. Frede and D. Charles, Oxford, Oxford University Press, 2000, pp. 181-206); Enrico Berti, *Ser y tiempo en Aristóteles*, Buenos Aires, Biblos, 2011; Kosman, Aryeh, "Aristotle's Prime Mover", en *Self-motion: From Aristotle to Newton,* Mary Louise Gill and James G. Lennox (eds), Princeton, Princeton University Press, 1994, pp. 135-153; Judson, Lindsay, "Heavenly Motion and the Unmoved Mover", en *Self-motion*, pp. 155-171; Gill, Mary Louise, "Aristotle on Self-Motion", en *Self-motion,* pp. 15-34.
287. Enrico Berti, "Unmoved mover(s) as efficient cause(s) in Metaphysics Λ 6", p. 463.

anima, por la vía del deseo nacido en la facultad de pensar.[288] En un sentido similar se expresa Cicerón (*Sobre la naturaleza de los dioses*, II, 16, 44) cuando afirma, interpretando la cosmología aristotélica, que:

> Ni puede decirse por cierto que el hecho de que los astros se muevan frente a la tendencia natural ocurre a causa de una fuerza más poderosa, porque ¿qué fuerza puede haber más poderosa? Queda, por tanto, que el movimiento de los astros sea de carácter voluntario (*restat igitur, ut motus astrorum sit voluntarius*).

Aun cuando resulte estrictamente cierto que Aristóteles en diversos pasajes del *corpus* concibe a los cuerpos celestes como seres animados,[289] los movimientos mediante los cuales estos cuerpos se manifiestan no parecen ser la consecuencia de actos voluntarios, tal como interpretan Teofrasto o Cicerón. Dice Aristóteles al respecto refiriéndose al movimiento del primer cielo: "Pero tampoco es razonable que permanezca eternamente forzado por un alma: pues semejante vida no puede estar para el alma libre de penas y llena de ventura".[290] Esta afirmación, cabe que lo señalemos, de ningún modo niega que la esfera del primer cielo sea un cuerpo animado, sólo enfatiza el hecho de que su alma no puede estar *esforzada* en ningún trabajo, como resultaría ser el caso si efectuara una acción voluntaria al estilo del alma platónica, carenciada y esforzándose por alcanzar aquello que desea.

El sólo hecho de que el movimiento del cielo sea equiparado por Aristóteles al acto del pensar y conocer –en tanto afirma que el Primer Motor Inmóvil mueve como mueve lo deseado (τὸ ὀρεκτὸν) y lo inteligible (τὸ νοητόν)–[291] hace de la esfera de las estrellas fijas movida por él un ente inteligente y dotado por ello de un alma racional, aunque por cierto no humana sino divina.[292] Cabe pensar que esto mismo hay que afirmarlo del resto de las esferas celestes responsables de los movimientos particulares de los astros, consideradas por Aristóteles igualmente animadas por motores inmóviles, uno por cada esfera. Aún así, considerar que el origen del movimiento proviene de la actividad pensante de las propias almas de los cuerpos celestes como una actividad voluntaria con vistas a un fin

---

288. Teofrasto, *Algunas cuestiones metafísicas*, II, 8-9.
289. *Del cielo*, II, 2, 285a30; II, 12, 292a18-21.
290. *Del cielo*, II, 1, 284a23.
291. *Metafísica*, Λ, 7, 1072a26.
292. *Del cielo*, II, 1, 284a2-284b6.

(causalidad eficiente) resulta una interpretación de sesgo platónico y no aristotélico. Para Platón, el Alma del Mundo, infundida por el demiurgo sobre su obra, penetra, abarca, mueve y ordena la totalidad de lo existente. A semejanza del alma del hombre, esta alma del Todo es principio de movimiento como motor que se mueve a sí mismo, pero, a diferencia del alma humana, esta entidad cósmica –al menos en la interpretación aristotélica que toma literalmente el mito– es también principio último del movimiento universal en tanto abarca y comanda todo lo existente sin exterioridad alguna que la condicione. Resulta en consecuencia que el Alma del Mundo del platonismo dinamiza y organiza voluntariamente todas las cosas, equiparándose así a una suerte de primer motor que es principio del movimiento de la naturaleza en sentido estricto,[293] y en analogía con las categorías aristotélicas, con una causa eficiente de movimiento. Su «voluntad», permítasenos el anacronismo, domina no sólo el orden armónico de los astros, considerados igualmente por Platón vivientes animados,[294] sino también el devenir de los entes sublunares. Asimismo –puesto que el cuerpo del mundo se constituye a partir de la interacción de los elementos– el *anima mundi* es la fuente última de la proporción y armonía que vibra, combinando finamente identidad y alteridad, en el interior de todas las cosas.[295]

Contra esta interpretación Aristóteles opone la condición de ente *inmóvil* y *separado* del primer motor que –necesariamente, según su propia concepción del movimiento– debe tener el principio último del movimiento perenne de un mundo inengendrado.[296] También niega la posibilidad de que los motores inmóviles sean las almas de los cuerpos celestes. Las almas en tanto principios de vida, en el hombre o en cualquier ser animado, se hallan implantadas en los propios cuerpos y por ello se mueven, aunque sólo sea accidentalmente, junto con estos, mientras que los motores inmóviles de los cielos deben ser inmóviles incluso por accidente.[297] Además Aristóteles excluye explícitamente que el Alma del Mundo platónica pueda ser el principio que él está buscando, dado que, en la concepción platónica, el alma que anima al cuerpo del mundo ha

293. *Timeo*, 34c.
294. Platón considera a los astros como animados en *Timeo*, 38e y en *Leyes*, X, 898d-e y 899a-b. Igualmente en *Epinomis* (más allá de la problemática de su autenticidad) los astros son presentados como poseyendo alma (νοῦν ἔχειν, 982c) y como animados (ἔμψυχα, 983a).
295. *Timeo*, 36e-37c.
296. *Física*, VIII, 5-6.
297. *Física*, VIII, 6, 259b1-31.

sido creada por el demiurgo *junto* con el universo, y por ello no puede ser principio primero en un sentido absoluto.[298]

Para comprender cabalmente la concepción de un cosmos necesitado de motores inmóviles como el aristotélico es menester señalar que –aun cuando la genial intuición de Aristóteles le permitió advertir que el movimiento locativo es origen de todas las cosas– el razonamiento que lo conduce a la conclusión de la necesidad de un Primer Motor Inmóvil para fundamentar la φύσις se halla encuadrado en un marco teórico que desconoce el *principio de inercia* y el *principio de conservación de la cantidad de movimiento*, principios que rigen, en la perspectiva de nuestro tiempo, la dinámica universal. Aristóteles piensa que "todo lo que se mueve necesariamente es movido por algo" (ἅπαν τὸ κινούμενον ὑπό τινος ἀνάγκη κινεῖσθαι –*Física*, VII, 1, 241b34–), y por esta razón cualquier movimiento dado resulta ser el extremo de una *cadena causal* formada por la sucesión de innumerables motores simultáneos que *actualmente* mueven y son movidos (cada ente en cada presente se halla en contacto con el primer cielo por la vía de estos innumerables motores que transmiten *instantáneamente* la actualidad del movimiento celeste, recibida a su vez del Primer Motor Inmóvil).[299] El movimiento no es para Aristóteles una propiedad que pueda ser transmitida de un cuerpo a otro –como afirmará Descartes casi veinte siglos después–,[300] de modo tal que si algo se mueve debe ser para Aristóteles la consecuencia de la acción causal actual de un ente real al que atribuye la condición de motor del movimiento. Este principio de la física aristotélica –aunque erróneo desde nuestra perspectiva actual– resulta crucial y deductivamente determinante en el camino hacia la noción de "primer motor inmóvil". Si todo movimiento se encuentra inserto en una cadena causal que es en su conjunto actual, aunque no podamos conocer cada término de la cadena motor-movido, tal sucesión debe ser finita en número. La razón de esta finitud es explicada por Aristóteles en *Metafísica*, α, 2, 994a1-19 y obedece no sólo a razones fenoménicas sino también lógicas. La causación es en todos los órdenes de

298. *Metafísica*, Λ, 6, 1071b37-1072a2.

299. El «carácter instantáneo de la actualidad del Todo deviniente» es, creemos, la bisagra que pone a la filosofía aristotélica en el justo medio superador, tal como quería Aristóteles, entre el absoluto reposo parmenídeo y el inasible flujo heraclíteo.

300. Sostiene Descartes respecto del movimiento de cada sustancia en la naturaleza: "Si está en reposo en algún lugar, no partirá jamás de allí en tanto las demás no la desplacen de dicho lugar; y si ya ha comenzado a moverse, continuará haciéndolo siempre con idéntica fuerza hasta que las demás la detegan o la retarden" (*El mundo o el tratado de la luz*, Madrid, Alianza, 1991, p. 107).

esta noción (como causa material, formal, motora o final), y como muestra la experiencia, un evento ordenado, no tanto en el tiempo como en el ser, en tanto que –dice Aristóteles– vemos que una cosa viene de otra. Es justamente de esta percepción que tenemos de los fenómenos y no de otra cosa de donde deriva cualquier noción de causa. Dado que este orden sucesorio implica un término primero y un término último del proceso causal, así como también un término medio, si la serie causal fuese infinita ninguno de sus componentes sería distintamente medio, principio o fin y siendo que llamamos «causa» –en sentido estricto o absoluto– al término primero, no habría, en consecuencia, en caso de la infinitud de la serie causa alguna de nada, ni conocimiento posible, puesto que el conocimiento de algo es el conocimiento de su causa.[301] En otras palabras, si la serie fuese infinita se invalidaría el punto de partida del razonamiento que afirma que todo movimiento es «causado», puesto que ninguno de los términos de una serie tal puede estrictamente ser llamado «causa» en sentido absoluto. Luego, dado que la serie que compone todo movimiento se asume como finita (esto es un postulado del pensamiento aristotelico que se halla también en toda la tradición tomista), tiene que haber un principio, un primer motor que como tal debe ser necesariamente inmóvil, pues de lo contrario habría un motor todavía anterior que lo mueva. No debemos dejar de tener presente, por otra parte, que este razonamiento respecto de las causas primeras del movimiento locativo es inherente a, y explicativo de, todo otro tipo de cambio en la naturaleza, ya que Aristóteles entiende que cualquier otro cambio (entitativo, de aumento o disminución, cualitativo) comienza por un movimiento locativo.[302]

Una vez demostrado que el movimiento locativo incesante, principio de todo cambio en la naturaleza, requiere al menos de un primer motor absolutamente inmóvil, el problema consiste en entender de qué modo este ente singularísimo causa el movimiento del primer movido. La respuesta a este interrogante debe ser además valida no sólo para explicar la acción del Primer Motor Inmóvil sobre la esfera de las estrellas fijas, sino también la de todos los otros motores inmóviles que componen el sistema astronómico aristotélico.

Antes, sin embargo, de exponer nuestra interpretación respecto de este asunto resulta necesario que precisemos la distinción existente entre las nociones de «motor inmóvil» y «alma racional de los cuerpos celestes».

---

301. *Física,* I, 1, 184a12; *Metafísica*, α, 2, 993b23; *Analíticos segundos,* II, 11, 94a20-24.

302. *Física,* VIII, 7, 260a26-260b7; *Acerca de la generación y la corrupción*, II, 10336a19.

El Primer Motor Inmóvil es claramente una entidad eterna e inmóvil separada de los entes sensibles,[303] de modo que tiene que ser otra cosa distinta del alma de la esfera que motoriza o de su actividad pensante, aspectos ambos que pertenecen a la integridad de la propia esfera en tanto viviente racional existente en el orden sensible. El Primer Motor Inmóvil es más precisamente el bien supremo y el objeto del pensar para esta esfera, el contenido de su actividad cognoscente que es para la propia esfera su fin último y su propio bien, en el que desea permanecer y permanece siempre y no en vistas de un fin ulterior.[304]

Por otra parte resulta razonable pensar que el alma de la esfera de las estrellas fijas sea un alma puramente intelectiva, puesto que ¿por qué razón habría un alma tal de poseer las otras facultades que caracterizan al alma racional humana? ¿Cuál sería la función de la facultad nutritiva, sensitiva o motora en los cuerpos astrales, si estos no crecen ni decrecen, en tanto son entidades eternas e inmutables en cuanto a su sustancia? Por su forma esférica cabe asumir también que al igual que los astros, la esfera de las estrellas fijas y el resto de las esferas celestes tampoco poseen miembros u órganos que les permitan moverse por sí mismas.[305] Además, si la única actividad de estos cuerpos considerados dioses consiste en una vida contemplativa, es lícito pensar que no necesitan otra cosa más que la facultad intelectiva, puesto que, a diferencia de la facultad sensitiva, que sí necesita del cuerpo, el intelecto es capaz de inteligir por sí mismo.[306]

El intelecto separado de toda otra facultad es impasible y sin mezcla, condición necesaria para que pueda recibir la forma de los objetos sin más. Aristóteles afirma que el intelecto no es más que una pura posibilidad antes del acto de inteligir, acto éste en el que se sustancializa como pensamiento y, en tanto pensamiento, es el objeto mismo o, más precisamente, la forma del objeto pensado.[307] El intelecto, dice Aristóteles, es la forma de las formas (ὁ νοῦς εἶδος εἰδῶν –*Acerca del alma*, III, 8, 432a2–). Esta mutua implicación e identificación entre la forma (εἶδος) y el intelecto en acto o conocimiento en acto (ἐνέργειαν ἐπιστήμη) es la razón por la cual Aristóteles afirma que el alma humana es en cierto modo todas las cosas existentes, puesto que las formas y el intelecto en

---

303. *Metafísica,* Λ, 7, 1073b4.
304. *Metafísica,* Λ, 7, 1072a25-1072b13.
305. *Del cielo,* II, 11, 291b11-18.
306. *Acerca del alma,* III, 4, 429b5-10.
307. *Acerca del alma,* III, 5, 430a14-20.

acto que las piensa son lo mismo.[308] Para el alma humana esta identidad entre objeto y pensamiento nunca es completa en la medida en que los objetos del conocimiento sensible son, precisamente, las formas abstraídas del sustrato material: este sustrato, que es parte constitutiva del objeto mismo, es –en virtud de su naturaleza indefinida– incognoscible.[309] Por el contrario, el Primer Motor Inmóvil en tanto entidad existente sin materia, en el acto de ser pensado por un alma puramente racional como el alma del primer cielo se identifica sin resto con el pensamiento que lo piensa. Para el alma del primer cielo entonces, lo inteligido y lo inteligible son estrictamente lo mismo. Esta identidad del pensar y su objeto es expresada por Aristóteles en los siguientes pasajes:

> Y el [intelecto] mismo es inteligible como lo son los inteligibles, pues en el caso de las cosas que carecen de materia lo que intelige y lo inteligido son lo mismo. En efecto el conocimiento teórico y lo que es objeto de conocimiento en este sentido son lo mismo (*Acerca del alma*, III, 4, 430a2-5).

> Y el entendimiento se capta a sí mismo captando lo inteligible, pues deviene inteligible al entrar en contacto con lo inteligible y pensarlo, de modo que entendimiento e inteligible se identifican. Entendimiento es, en efecto, la capacidad de recibir lo inteligible, es decir, la entidad, pero cuando lo tiene está en acto, de modo que a éste pertenece con más razón aquello divino que el entendimiento parece poseer, y la actividad contemplativa es la más placentera y la más perfecta (*Metafísica*, Λ, 7, 1072b20-24).

Tenemos entonces que distinguir dos órdenes de realidades diferentes que, sin embargo, desde cierta perspectiva se identifican. En primer lugar están las entidades eternas, sin magnitud, carentes de partes, impasibles, inalterables e inmateriales, siempre en acto, entre las que se cuentan no sólo el Primer Motor Inmóvil sino los restantes motores inmóviles que Aristóteles considera indispensables para explicar la totalidad de los movimientos planetarios.[310] En segundo lugar están las propias almas racionales

---

308. *Acerca del alma,* III, 7, 491a1; III, 8, 431b21.
309. *Metafísica,* Z, 10, 1036a9.
310. *Metafísica,* Λ, 8, 1074a1-22.

de las esferas celestes, siendo la única actividad posible de tales almas la pura intelección teorética de sus objetos, ie. los respectivos motores inmóviles. Si aceptamos esta distinción la noción de motor inmóvil se corresponde con la condición de una causa final, en términos análogos –aunque no idénticos– al esquema de análisis con que Aristóteles explica el movimiento de los seres vivos.[311]

En los seres dotados de razón el fin último que persigue toda existencia es alcanzar la felicidad, que consiste en un goce permanente. Para los vivientes etéreos, al igual que para el hombre, este fin es la contemplación del bien que le es propio a cada uno. Este fin, en el caso de los cuerpos celestes, debemos entenderlo como fin ya consumado y consistente en la identificación del puro entendimiento –que constituye el alma de cada cuerpo celeste– con su respectivo motor inmóvil, que es su propio Bien y conlleva para cada uno de ellos la felicidad propia de un dios.

Entre los pensadores árabes, Ibn Rushd o Averroes –quien también entiende que el alma de los cuerpos celestes tiene la sola facultad de inteligir–, a pesar de que interpreta que el Primer Motor Inmóvil es causa final y formal en un sentido similar al que nosotros hemos expuesto, también le atribuye la condición de causa eficiente o motora, en tanto que, siguiendo la escolar distinción aristotélica cuatripartita de las causas, identifica a tres de ellas en una sola y única causa. La causa material queda excluida de toda consideración por ser el Primer Motor Inmóvil un ente inmaterial en tanto carece de potencia. Este ente inteligible que es objeto del pensamiento del alma del primer cielo alcanzaría su actualidad –en la interpretación de Averroes– por el sólo hecho de ser pensado por el alma de la esfera, ya que por su condición inmaterial no necesita corporizarse en un sustrato material como los objetos del deseo humano. Averroes ejemplifica este concepto con la idea de la obra en la mente del artesano que, en tanto forma en el pensamiento, es sólo causa eficiente del obrar del artesano, obrar *mediante el cual* la forma alcanzará su plena actualidad como forma en la materia, siendo dicha actualidad, causa final de su obrar.[312] Para el caso de los cuerpos celestes, a diferencia de lo que sucede en el hombre, la afirmación aristotélica de que el entendimiento y el inteligible se identifican, debe entenderse, piensa Averroes, en el sentido de que el deseo del

---

311. *Acerca del alma,* III, 10.

312. Averroes, *Commentary on Aristotle's Metaphysics Book Lām*, trad. Charles Genequand, en *Islamic Philosophy and Theology*, Volume I: "Ibn Rushd's Metaphysics, A Traslation with Introduction of Ibn Rushd's *Commentary on Aristotle's Metaphysics Book Lām*", Hans Daiber (ed.), Leiden, E. J. Brill, 1986, §§ 1593-1598.

objeto (causa eficiente) y la actualidad del objeto (causa final y formal) son en todo momento lo mismo y por ello no se da en los cuerpos celestes ese movimiento de lo inacabado que vemos en el obrar del artesano.

En nuestra opinión la interpretación de Averroes entiende correctamente la naturaleza del Primer Motor Inmóvil y del alma de la esfera –en este caso de la esfera de las estrellas fijas–, pero yerra al identificar al Motor Inmóvil sin más con una causa eficiente. Si se unifican, como si se tratara de una sola entidad, el Primer Motor Inmóvil, realidad existente por sí misma y causa final en tanto objeto del deseo del primer cielo, y su presencia en el pensar, se traslada el ente trascendente a la propia alma del cielo y se cae así nuevamente en una interpretación platónica de la causa del movimiento, puesto que el ser en acto del Primer Motor no se distinguiría del pensamiento del alma del primer cielo, haciendo de esta alma un ser semejante al Alma del Mundo del *Timeo*.[313] Esta interpretación, al igual que la de Teofrasto, prioriza la actividad cognoscente de las almas astrales por sobre las entidades separadas mismas, convirtiendo así a los motores inmóviles en meros productos de la actividad pensante del alma divina de cada esfera. Contrariamente debemos asumir, si perseguimos cierta fidelidad para con los textos aristotélicos, que el Primer Motor Inmóvil es una entidad primera y que es el entendimiento del primer cielo el que se actualiza al pensarlo y no a la inversa, y lo propio cabe pensar del resto de los motores inmóviles.

Entre las interpretaciones contemporáneas, la de Berti también atribuye al Primer Motor Inmóvil la condición de un alma que produce, como

---

313. Platón define en *Leyes,* X, 896b al alma como "principio del movimiento" (ἀρχὴ κινήσεως), al tiempo que en 898d-e concluye que los astros deben estar dotados de almas buenas y divinas (899a-b). El orden celeste, por su parte, se halla emparentado (898c) con la regularidad propia del intelecto (νοῦς). Tales ideas claramente aparecen filtradas en diversas instancias del pensamiento aristotélico, aun cuando no hayan quedado debidamente sistematizadas. Asimismo, Aristóteles hereda de Platón la idea de que el movimiento espontáneo es anterior y más noble que el comunicado (894b-d), pero aún desde el acuerdo respecto del primado del movimiento espontáneo, Aristóteles es severamente crítico para con la idea, presentada en el *Timeo*, de que el Alma del Mundo pueda explicar el movimiento universal... Dicha alma, argumenta Aristóteles en *Metafísica*, Λ, 6, 1071b31-1072a3, fue plasmada por el demiurgo y éste, a su vez, introducido subrepticiamente en el mito sin mayores explicaciones y claramente a modo de artilugio didáctico: no conforme, Aristóteles se propone –y lo logra– deducir las cualidades que debe tener el primer motor, superando la posición platónica, basada en una simple definición (895c-e). La crítica aristotélica a esta idea platónica, obedece a que si las cosas fuesen como propone Platón todos los seres animados tendrían comienzo en el tiempo. Pero el movimiento del mundo no puede haber tenido comienzo en el tiempo, pues en ese caso habría pasado a la realidad desde la pura potencia. Todo ser semoviente siempre se mueve accidentalmente, mientras que el sumo principio no debe moverse en ningún sentido, y menos accidentalmente (véase Jaeger, *Aristóteles*, p. 412).

causa eficiente, continua y voluntariamente, el movimiento del cielo.[314] Sin embargo, su lectura de los textos aristotélicos se diferencia de concepciones platonizantes como las de Teofrasto, Averroes o Cicerón en tanto considera, como lo hemos hecho también nosotros, que el Primer Motor Inmóvil es una entidad separada del cuerpo de los astros. El principio de movimiento aristotélico entendido como un alma en la concepción de Berti no es equivalente al Alma del Mundo del *Timeo* porque, a diferencia de ésta y por su condición de trascendente, mueve desde fuera del cuerpo del mundo; ni tampoco puede identificarse con el demiurgo platónico porque a diferencia de éste, y a semejanza del Alma del Mundo, el Primer Motor Inmóvil –así entendido– sostiene mediante un acto voluntario eterna y continuamente la dinámica universal.

Establecida la distinción y separación entre los motores inmóviles y las almas de las esferas resta considerar el asunto específico de la relación causal que determina el movimiento de las esferas celestes. Aristóteles atribuye estos movimientos a la condición "deseante" de las almas de los cuerpos celestes, en la medida en que –nos dice– el Primer Motor Inmóvil mueve como mueve lo amado (κινεῖ δὴ ὡς ἐρώμενον).[315] La dificultad para conciliar este amor de los astros con la condición de causa final de los motores inmóviles obedece a nuestro entender a una interpretación platónica y no aristotélica de la noción del amor (ἔρως) como causa del deseo. En el marco de la Teoría de las Ideas y una vez elevado el sentimiento amoroso a la condición de búsqueda del saber absoluto, el amor platónico no es otra cosa que el deseo de poseer siempre el Bien, contemplar la Idea del Bien, deseo siempre insatisfecho para la condición humana por la radical separación entre el mundo sensible, al que pertenecen las almas encarnadas, y el mundo inteligible de las Ideas,[316] de ahí que el *Eros* platónico no sea un θεός sino un δαίμων. En Aristóteles encontramos una posición similar en cuanto a que la expresión más elevada del amor se corresponde también con la búsqueda de un saber que promete ser el pináculo del placer y la felicidad. Si un tal estado de conocimiento corresponde a la finalidad que persigue el más auténtico y verdadero de los deseos humanos, si tal es lo más amado, la diferencia entre Platón y Aristóteles radica en el hecho de que esta condición, para Aristóteles, es susceptible de ser alcanzada. La causa final que motoriza

314. Enrico Berti, "Unmoved mover(s) as efficient cause(s) in Metaphysics Λ 6", p. 465.
315. *Metafísica*, Λ, VII, 1072b3.
316. *Banquete*, 201d-212a.

el deseo humano es tal en tanto fin realizable. Por este motivo, si poseer el bien es el supremo fin y virtud del hombre, éste no puede ser el bien entendido como Idea del Bien. Contra esta doctrina platónica dice Aristóteles (*Ética nicomáquea*, I, 6, 1096b33-36):

> Y lo mismo podría decirse acerca de la Idea, pues si el bien predicado en común de varias cosas es realmente uno, o algo separado que existe por sí mismo, el hombre no podrá realizarlo ni adquirirlo; y lo que buscamos ahora es algo de esta naturaleza.

Cada ente tiene su propio fin que es su propio bien y que en el hombre y en los dioses conlleva felicidad y goce. La finalidad de la vida humana es alcanzar esta condición virtuosa, un estado asequible como resultado del esfuerzo filosófico. Aristóteles identifica un estado tal de plenitud con una actividad contemplativa e inmóvil y no con la producción y el movimiento.[317] La felicidad es placer –sostiene Aristóteles–, y "la forma del placer, por otra parte, es completa en cada intervalo de tiempo, por tanto es evidente que el placer y el movimiento son genéricamente diferentes y que el placer es del número de las cosas enteras y completas".[318] Este fin que hace también al hombre sabio[319] no se caracteriza por ser una condición inalcanzable sino, más bien, insostenible.

En algunos pasajes de sus tratados éticos Aristóteles expone la condición humana en contraste con la de los dioses, haciéndonos ver la medida en que se diferencian radicalmente. Por su naturaleza compuesta no hay nada para el hombre que le sea siempre agradable y por ello su felicidad nunca es duradera, en cambio la naturaleza simple del dios hace que se goce siempre en un mismo placer y por ello su felicidad es permanente.[320] Podemos ver que esta concepción de la naturaleza divina se verifica en los cuerpos celestes, considerados dioses por Aristóteles. Los cuerpos celestes, pese a estar compuestos por un cuerpo y un alma, no conocen contrarios.[321] En el hombre la contrariedad que le es inherente no obedece tanto a la dualidad cuerpo-alma como a la naturaleza compuesta del cuerpo. Es en el cuerpo donde se manifiestan tendencias

---

317. *Ética nicomáquea,* X, 8, 1178b7.
318. *Ética nicomáquea,* X, 4, 1174b7.
319. *Ética nicomáquea,* X, 8, 1179a29 y ss.
320. *Ética nicomáquea,* VII, 14, 1154b22-32.
321. *Del cielo,* I, 3, 270a19-23.

antagónicas, las que en última instancia se reducen a las tendencias contrarias de los elementos que lo constituyen. Cada elemento en el cuerpo humano pugna por alcanzar su propio lugar natural, distinto para uno y otro.

Es esta tendencia la que explica que más tarde o más temprano todo viviente perezca y que en el tiempo de su existir nunca encuentre un estado estable en el que pueda permanecer y perdurar.[322] Los cuerpos etéreos son, por el contrario, de naturaleza simple, no tienen en su interior elementos contrarios en pugna, están siempre en su lugar natural moviéndose en círculo y por ello mismo son vivientes eternos en perpetuo goce, propiamente dioses. Dice Aristóteles:[323]

> Si la naturaleza de alguien fuera simple, la misma actividad sería siempre la más agradable. Por eso el dios se goza siempre en un solo placer y simple, pues no sólo existe una actividad del movimiento sino también de la inmóvilidad. El placer reside más en la quietud que en el movimiento. El cambio, es lo más dulce de todo, como dice el poeta, a causa de una especie de vicio.

La actividad y la inmóvilidad que caracterizan el estado del dios se corresponden perfectamente con la condición de pensamiento que se piensa a sí mismo del motor inmóvil de *Metafísica*, Λ, 6, pero también con la actividad pensante de las almas de los astros, aunque éstos se muevan en círculo. El movimiento circular de los astros no contradice la afirmación aristotélica de que la actividad que conlleva la plena felicidad se corresponde con la quietud y no con el movimiento, puesto que, en el pasaje citado, Aristóteles parece estar refiriéndose al movimiento que caracteriza a todo cambio como generación y corrupción, o en el caso del movimiento locativo, como proceso con principio y fin, y no al movimiento circular de los astros que en cierto modo, nos dice en la *Física*, es idéntico al reposo.[324] Esta actividad que es perfecta felicidad y fin último tanto para los hombres como para los dioses, en tanto no persigue nada ulterior, es una actividad contemplativa exenta de todo trabajo o esfuerzo.[325]

---

322. *Del cielo,* II, 6, 288b13-17.
323. *Ética nicomáquea,* VII, 14, 1154b25-27.
324. *Física,* VIII, 9, 265a33-265b3.
325. *Ética nicomáquea,* X, 8, 1178b7-33.

Si los cuerpos celestes son dioses y su actividad y bienaventuranza consiste en una pura contemplación, esta actividad debe anidar en el sentimiento amoroso que Aristóteles atribuye al alma del primer cielo respecto del Primer Motor Inmóvil. La comprensión de la naturaleza de este amor debe acercarnos entonces a la comprensión del modo en que el Primer Motor Inmóvil causa el movimiento diario de la esfera del primer cielo. Esto debería ser así independientemente de si la expresión "mueve como lo amado" debe ser interpretada literalmente o en sentido alegórico o metafórico. También es cierto que el único recurso para ensayar esta vía interpretativa es el conocimiento que podemos tener de la condición del amor en el hombre, a pesar de que, como ya hemos señalado, esta comprensión sólo facilita una primera aproximación tras lo cual es preciso efectuar un salto cuántico, por así decir, que nos permita conocer en su singularidad la condición de la experiencia del alma divina de los astros, que sólo puede ser semejante, nunca idéntica, a la del alma humana. Que esto es así resulta más que evidente teniendo en cuenta que, como ya hemos explicado anteriormente, las almas astrales habitan cuerpos constituidos de éter, un elemento separado de los elementos sublunares y de naturaleza completamente diferente a la de éstos. Además, el estado de felicidad y goce en el que se encuentran es simple y permanente, algo que resulta intrínsecamente imposible para la condición humana tal como la comprende Aristóteles.

En los tratados en que Aristóteles se ocupa del sentimiento amoroso queda claro que para el hombre lo amado y lo deseado, el fin último de sus desvelos, es una vida puramente contemplativa y autosuficiente.[326] Pese a ello la discusión aristotélica en torno a estos asuntos se ocupa en gran medida de los avatares de la condición humana, siempre necesitada de factores externos para asegurarse un bienestar que le permita ocuparse del puro conocer. En este contexto, el de las condiciones externas, la felicidad del hombre aparece particularmente condicionada por su relación con otros hombres, una relación que no es utilitaria ni física, sino signada por un amor más bien intelectual y cognoscitivo que bien puede ser sintetizado en la noción de "amistad" (φιλία). Aunque la noción de ἔρως es utilizada muchas veces por Aristóteles en un sentido amplio, el amor como ἔρως señala en su propia concepción una inclinación más relativa al deseo y el placer de los sentidos,[327] mientras que la φιλία expresa un sentimiento amoroso más elevado y afín con la vida virtuosa y

326. *Ética nicomáquea,* X, 8.
327. *Ética eudemia*, VII, 12, 1245a25-27; *Ética nicomáquea*, IX, 5, 1167a4.

la actividad contemplativa, que como fin en sí mismo no se realiza en pos de una utilidad ulterior.[328] Es por esta vía, la del amor como φιλία, por la cual Aristóteles teoriza en torno al sentimiento amoroso en un sentido más profundo y la que debemos seguir para comprender la condición motora del amor en los astros.

Sobre el final de la *Ética eudemia* Aristóteles enlaza esta doble condición del hombre, que por un lado parece cifrar su felicidad en el aislamiento contemplativo que no necesita nada más que su propio pensar, pero que, por otro lado –tal como muestra la experiencia– parece inevitablemente necesitar ciertas condiciones externas (fundamentalmente amigos) para que su felicidad sea completa y duradera. En este punto el pensamiento aristotélico no discurre por la vía de la especulación teórica sino que intenta explicar lo que evidencian los hechos mismos, a saber, que a diferencia de los dioses el hombre necesita compartir su vida con otros hombres. Pero ¿por qué el hombre necesita de esta comunidad? Para comprender esta condición propiamente humana –sostiene Aristóteles– debemos entender que la vida del hombre, como acto y como fin, es percibir y conocer[329] y que en consecuencia la amistad, que no se expresa más que por una vida compartida, es percepción y conocimiento en común más que cualquier otra cosa. El razonamiento ulterior busca, por esa vía, comprender la razón del hecho evidente de que hasta el hombre más sabio necesita amigos.

¿Qué relación hay entonces entre la pura contemplación que aspira a la autosuficiencia y la amistad con otros hombres? Según el razonamiento aristotélico, si consideramos el conocimiento como finalidad de la vida, al punto que vivir es en cierto sentido conocer, no estamos pensando por ello en un conocimiento en sentido abstracto, pues de ser así, sería lo mismo el conocimiento supuesto en cualquier hombre. El conocimiento al que se refiere –en tanto identificado con la vida misma– es el conocimiento en cada hombre particular, puesto que, de lo contrario, estaríamos aceptando implícitamente que da lo mismo la vida de otro que la propia, lo cual no parece ser el caso.[330] En el contexto en el que se está explicando el sentimiento de amistad, estas afirmaciones resultan lógicas, puesto que no puedo en cierto sentido elegir la vida de otro, mediante lo cual se expresa la

---

328. Owens ("The Reality of the Aristotelian Separate Movers", p. 324) indica que, tal como señala Alejandro de Afrodisias –Fr. 31–, el placer que es propio de las sustancias separadas o motores inmóviles. Tal placer no es sin embargo del tipo de los que siguen a las afecciones, sino el placer propio del pensamiento.
329. *Ética eudemia*, VII, 12, 1244b24-25; *Ética nicomáquea*, IX, 9, 1170a19.
330. *Ética eudemia*, VII, 12, 1244b23-1235a1.

amistad, si no soy alguien, ie. si no he fraguado primero autónomamente mi propia vida. En reiteradas ocasiones Aristóteles afirma en el mismo sentido, que para amar a otros, primero el hombre debe amarse a sí mismo. Es en este acto de autorreferencia, el del amor a sí mismo (φιλαυτία), que es también un acto de autoconocimiento, donde cada hombre afirma su propia existencia y es por ello que el conocer de cada quien que se presenta como el fin último del deseo humano implica primariamente autoconocimiento y φιλαυτία. Si el hombre desea conocer por sí mismo y no se percata de su mismidad más que en el acto mismo de conocer –en la medida en que al percibir el objeto de conocimiento, y no antes, que alcanza su propia identidad–, desea entonces más que nada conocerse a sí mismo. Dice Aristóteles al respecto:[331]

> Si, pues, del par de series coordinadas un elemento está en el orden de lo que es deseable, y lo conocido y lo percibido es, hablando en general, algo de una naturaleza determinada, de suerte que el deseo de percibir por sí mismo es tanto como desear ser uno mismo de un tipo determinado, y puesto que no somos cada una de estas cosas en nosotros mismos, sino sólo por participación de aquellas virtualidades, en el percibir y en el conocer (pues al percibir resulta uno mismo percibido del modo y bajo el respecto en que previamente percibimos, por donde el cognoscente deviene conocido) se sigue que, debido a ello, desea uno vivir siempre, porque desea conocer, y es así porque desea uno mismo ser el objeto conocido.

La clave de la φιλία se halla en estas consideraciones acerca de la autoconciencia de la propia existencia cifrada en el conocimiento de sí mismo, y en la intuición aristotélica de que el amigo es un otro yo. El hombre bueno se conoce a sí mismo como tal en la comunidad de pensamiento con otros hombres semejantes a él porque, contrariamente a lo que creyó Descartes, para Aristóteles "somos capaces de percibir a nuestro prójimo más que a nosotros mismos" (*Ética nicomáquea,* IX, 9, 1169b33). El dios aristotélico no necesita amigos porque en él está dada la posibilidad de ser su propio objeto de conocimiento sin mediación alguna: un dios tal se piensa a sí mismo y no necesita nada exterior a sí. Este acto de pensamiento es fin consumado y arquetipo de la vida contemplativa plenamente feliz

---

331. *Ética eudemia*, VII, 12, 1245a1-10.

que el hombre sólo puede alcanzar fugazmente y en comunidad con otros hombres. El hombre se percata de su propia existencia cuando percibe y conoce en la medida en que en el acto de percibir y conocer se percibe y conoce a sí mismo, pero esta misma condición está dada en él por la exterioridad del objeto conocido. Es esta exterioridad la que le impide reducir todo a la unidad fundamental de su propio yo y es ese intento de unificación del conocimiento de sí mismo, que no puede darse fuera de la percepción sensible, el que lo impulsa a la búsqueda de otros yoes, en los que se reconoce y con los cuales se une en la *amicitia*, si se nos permite usar la expresión romana, que no es sino percepción y conocimiento en común.[332] Los dioses se hallan libres de estas limitaciones humanas que ponen al propio yo virtualmente fuera de sí. Ellos viven, podríamos decir, de espaldas al mundo, solo se "ven" a sí mismos y no necesitan de nada más, por eso Aristóteles considera que su conocimiento es simple y uno. Son, por su condición de entes plenamente realizados, autorreferencia del orden universal en tanto permanecen siempre en su propio fin. En ellos todas las causas se unifican en una, incluso la causa eficiente (en tanto causa eficiente de su misma y eterna actualidad). En este sentido el θεός aristotélico no puede ser productor de nada distinto de su propio pensar y mucho menos, como viviente, responsable de actos voluntarios ejercidos sobre el orden natural. La armonía universal no es causada por la acción de una entidad singular sobre la totalidad de las cosas, sino el nombre que adjudicamos al fin (causa final) que le es propio a cada ente, en la medida en que es susceptible de ser alcanzado y en cuya plenitud sólo el Primer Motor Inmóvil y los astros, que son también divinos, permanecen indefinidamente.

Si el sentimiento amoroso mueve los cielos debe tratarse de un amor en el sentido de la φιλαυτία aristotélica, precondición en el hombre para el amor hacia otros y fundamentalmente para el conocimiento de sí mismo. El dios aristotélico, Motor Inmóvil y objeto de amor del primer cielo es pensamiento que se piensa a sí mismo, una actividad que se corresponde sin dificultad con las consideraciones aristotélicas del amor a sí mismo. Esta condición también necesariamente debe atribuirse a los otros motores inmóviles considerados en *Metafísica,* Λ, 8 como responsables de los movimientos particulares de los astros. Un problema adicional se suscita sin embargo por el hecho de que Aristóteles también atribuye la condición de entidades divinas a los cuerpos celestes en movimiento circular. Si es cierto que en tanto dioses éstos sólo se aman a sí mismos en una actividad

332. *Ética eudemia*, VII, 12, 1245a29-37.

puramente contemplativa, entonces hay que pensar que sus respectivos motores inmóviles son como una imagen inmutable y simple, un registro estático y excelsamente divino de su propia mismidad, ofrecido como objeto existente por sí mismo y trascendente a la contemplación teorética del alma de la respectiva esfera. Una interpretación semejante que sintoniza con esta idea ha sido sostenida por Theokritos Kouermenos,[333] quien entiende razonablemente que cada motor inmóvil en tanto objeto inteligible inmaterial contiene, por así decir, los parámetros del movimiento de cada esfera, esto es, el respectivo período, sentido de giro y orientación del eje de rotación en el espacio, como si tales datos fuesen la esencia misma de estos cuerpos. Que un amor como el de la φιλαυτία mueve a los cuerpos celestes es coherente, bajo esta interpretación, con la afirmación aristotélica de que en el acto de conocer su objeto para las almas de las esferas el entendimiento y lo inteligible son lo mismo, en tanto la esencia de cada esfera, no parece ser otra cosa más que su estado de movimiento, el cual se define por los citados parámetros.

Si les quitamos a los dioses la posibilidad de actuar y producir, dice Aristóteles, ¿qué les queda sino la pura contemplación?[334] De igual modo podríamos decir: si privamos a los dioses de amigos, cosa que hace el propio Aristóteles, ¿qué les queda sino el amor a sí mismos, condición de su autosuficiencia?[335] La contemplación de su pura y simple mismidad y el amor de sí mismos es la naturaleza de lo que Aristóteles llama θεός. El dios aristotélico tiene en esta autocontemplación de su simplicidad su propio fin, desconoce toda otra forma y por ello los avatares de la generación y la corrupción de todas las cosas les son ajenos, tanto desde una perspectiva cognoscitiva como productiva en el sentido voluntario. Nada más alejado de esta imagen que el demiurgo platónico, hacedor del universo y como tal, de algún modo, identificable, a modo de metáfora, con la pluralidad de los arquetipos ideales.[336] El demiurgo del *Timeo* encierra, por así decir, en

333. Theokritos Kouermenos, *Heavenly Stuff: The Constitution of the Celestial Objects and the Theory of Homocentric Spheres in Aristotle's Cosmology*, Stuttgart, Franz Steiner Verlag, 2010, p. 42.
334. *Ética nicomáquea*, X, 8, 1178b20.
335. *Ética eudemia*, VII, 12, 1244b7-10.
336. Conrado Eggers Lan sugiere en su traducción del *Timeo* esta posible identificación entre el demiurgo –el mejor de los seres, hacedor de todas las cosas– y el conjunto de los arquetipos ideales –los seres inteligibles que existen siempre–. La consideración se apoya en una ambigua expresión platónica donde parecen confundirse ambos términos al señalarse que el Alma del Mundo ha sido "engendrada por el mejor de los seres inteligibles que existen siempre" (τῶν νοητῶν ἀεί τε ὄντων ὑπὸ τοῦ ἀρίστου ἀρίστη γενομένη τῶν γεννηθέντων –*Timeo*, 37a1–). El sentido de la cita resulta, no obstante, impreciso, y en otro lugar el propio Platón, en forma mucho más explícita, parece diferen-

sí mismo las Ideas de las que son imitación todas las cosas, pluralidad que no podemos más que imaginar en el horizonte de su actividad pensante.[337] El demiurgo, dice Platón, creó el mundo “mirando hacia lo eterno” (πρὸς τὸ ἀίδιον ἔβλεπεν), como imagen (εἰκών) de las Ideas eternas.[338] Por su parte, el Alma que el demiurgo infunde sobre el mundo bien puede entenderse en el sentido de una causa eficiente en tanto que abarca la totalidad material y es causa del movimiento del cuerpo del mundo en su conjunto, como el alma de un viviente es causa del funcionamiento de su propio organismo. Los elementos fuego, tierra, agua y aire, se unen y vinculan por la armonía de los números y la razón[339] que procede del alma que penetra la totalidad desde el centro hasta los extremos del cielo.[340] También como el o los dioses aristotélicos, esta Alma del Mundo es amiga de sí misma y autosuficiente,[341] pero su actividad pensante no se manifiesta en el orden sensible, como la actividad de las almas de los astros aristotélicas, en un puro y simple movimiento circular, sino que anima, podríamos decir, consciente de ello e intencionadamente, el flujo dinámico universal en el que quedan comprendidos el nacimiento y muerte de todas las cosas.[342]

---

ciar al demiurgo del conjunto de las Ideas al afirmar que: “toda vez que un demiurgo, mirando a lo que es siempre idéntico y usándolo como modelo, produce forma y propiedad” (ὅτου μὲν οὖν ἂν ὁ δημιουργὸς πρὸς τὸ κατὰ ταὐτὰ ἔχον βλέπων ἀεί, τοιούτῳ τινὶ προσχρώμενος παραδείγματι, τὴν ἰδέαν καὶ δύναμιν αὐτοῦ ἀπεργάζηται –*Timeo*, 28a6–).

337. Adherimos aquí, desde luego, a una interpretación no literal del mito del *Timeo*. El texto mismo tan sólo afirma que el demiurgo plasma al mundo “mirando a las Ideas” (29a-b) pero no explica de dónde ni cómo surgen el propio demiurgo ni las Ideas: preferimos más bien representarnos al demiurgo como un recurso poético que permite a Platón dar cuenta del tránsito causal que va de lo inteligible a lo sensible, del mundo de las Ideas a los fenómenos. La versatilidad causal del demiurgo queda *de facto* demostrada en la efectividad literaria de la obra, la cual permite a Platón recorrer la totalidad de los problemas de la φύσις sin que el carácter mítico de la exposición disminuya el valor científico de las doctrinas desarrolladas.

338. *Timeo*, 29a-b.

339. *Timeo*, 31b-32c.

340. *Timeo*, 36e-37a.

341. *Timeo*, 34b.

342. *Timeo*, 33c-d.

IX. El sistema astrónomico de Aristóteles, en perspectiva

All'alta fantasia qui mancò possa;
ma già volgeva il mio disio e 'l velle,
sì come rota ch'igualmente è mossa,
l'amor che move il Sole e l'altre stelle.
Aquí se debilitó mi alta fantasía;
sin embargo mi deseo y mi querer
giraban ya como ruedas impulsadas
por el Amor que mueve al Sol y a las otras estrellas.

Dante Alighieri,
La Divina Comedia, Paraíso, XXXIII

Finalmente, una evaluación de conjunto del sistema astronómico de Aristóteles no puede dejar de tener presente algunas consideraciones elementales, tanto sistemáticas como históricas. Ante nada, tal como anticipáramos en la introducción, la carencia de un texto único y definitivo que presente en forma articulada las ideas de Aristóteles sobre los movimientos planetarios obliga a extender la interpretación a límites un tanto riesgosos. Eso hemos hecho, conscientes de que el intento de presentar una visión unificada permite, si no esclarecer plenamente, al menos vislumbrar el *sentido* de esta cuestión abierta (ie. la del número, carácter y función de los motores inmóviles) de la *Metafísica* de Aristóteles. Ante la fragmentariedad del discurso aristotélico sobre la cuestión de los principios no físicos que animan los movimientos celestes no cabe más que aceptar el límite e hipotetizar con cautela y, en lo posible, con fundamento.

En lo que respecta al pensamiento científico aristotélico reflejado en sus consideraciones astronómicas, es oportuno destacar que, a pesar de la enorme distancia que existe entre la física actual y la aristotélica, hay también entre ambas profundas sintonías. Por ejemplo, el modo aristotélico de entender la acción ordenadora que ejerce el movimiento del primer cielo sobre el universo todo guarda semejanza con nuestra comprensión del orden, cohesión y estructura del sistema solar, aun cuando falte al sistema aristotélico la reversión copernicana. Si para Aristóteles el factor dominante de todos los movimientos es, en gran medida, el movimiento diurno emanado de la rotación de la esfera de las estrellas fijas en la periferia del

sistema, en la concepción moderna del sistema solar, el Sol, en tanto polo primario de la ecuación de masas y distancias, cumple esa misma función en su centro. El Sol determina esencialmente el movimiento de todos los astros del sistema por la atracción gravitatoria que ejerce sobre cada uno de ellos, atracción que resulta mediada por el «campo gravitatorio».

La noción general de «campo de fuerza» que caracteriza a la interacción de los cuerpos en la física reciente en sus diferentes formas, y en particular la de campo gravitatorio, no es una mera abstracción o un artificio explicativo sin más, sino que representa lo que en sentido filosófico llamaríamos una cierta «entidad sustancial», una οὐσία, podríamos decir, en tanto que es el medio a través del cual el Sol «toca» a cada astro haciendo sentir su influencia y ordenando sus movimientos particulares. Thomas Kuhn ha señalado, en un sentido similar al que aquí proponemos, la cercanía que existe entre la explicación causal vinculada a la noción contemporánea de campo en el marco de nuestra física matemática y la concepción de causa formal propia de la explicación aristotélica.[343] La ecuación que guía la investigación del físico, correctamente elegida o no –en nuestro caso la Ley de la Gravitación Universal–, se constituye en la "forma" que proporciona la explicación de lo que ocurre. De modo similar, la forma-actualidad plena del Primer Motor Inmóvil y del resto de los motores inmóviles es la explicación de los fenómenos cósmicos e, indirectamente, de la φύσις en general.

En la física matemática, la precedencia explicativa de la fórmula-ley y su capacidad predictiva, pese a las limitaciones que podamos atribuirle en el contexto de las teorías que comportan una causalidad estadística y no determinista, conforman al igual que en la metafísica aristotélica un marco explicativo teleológico afín a las nociones de causa formal y final del Estagirita. Es la intensidad local del campo gravitatorio la que determina en el sistema solar la velocidad orbital directa de cada astro, tirando –por así decir– de ellos (la fuerza gravitatoria es una fuerza exclusivamente atractiva), en tanto que en la astronomía aristotélica no la velocidad directa de los planetas pero sí el movimiento diurno más notable –desde la perspectiva terrestre– es causado por la "masa de éter" que nosotros hemos denominado *Sistema del primer cielo,* la cual comunica su movimiento tirando de y empujando a, literalmente, cada astro. La acción rectora que en la perspectiva aristotélica el primer cielo ejerce sobre el movimiento de los astros –por mediación de las esferas etéreas que conforman este *Sistema del primer cielo*– tiene características similares, ya

343. Thomas S. Kuhn, *The essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago-Londres, University of Chicago Press, 1997, pp. 21-30.

más propiamente en el sentido de causa eficiente, a la acción que ejerce el Sol mediante el campo gravitatorio. El conjunto de las primeras esferas planetarias (o, más específicamente, el espectro de sus velocidades), comandado por el primer cielo, se análoga de este modo, tanto en su condición de causa formal como de causa eficiente, al campo gravitacional, medio mediante el cual el Primer Motor Inmóvil informa, por así decir, a cada planeta, cuál es su razón de ser y el fin de sus movimientos, ordenando así al conjunto y confiriéndole al Todo unidad sistémica.

Contrariamente a esta valoración propuesta de las ideas aristotélicas, suele ser un lugar común de los manuales de filosofía e incluso de algunos textos científicos no ver al pensamiento aristotélico sino al platónico como un antecedente temprano y germinal del enfoque físico-matemático que caracteriza nuestro modo actual de entender los fenómenos físicos. Esta consideración es hasta cierto punto entendible en tanto abundan en la obra platónica referencias al fundamento matemático, de cuño pitagórico, esencialmente algebraico del comportamiento de lo natural. No sucede lo mismo con los textos aristotélicos sino más bien lo contrario. Aristóteles no sólo rebate muchas ideas del pitagorismo sino que también niega explícitamente que la danza de números y figuras geométricas abstractas pueda penetrar en la esencia de lo físico. La figuración de su cosmología es muy otra. El sistema astronómico aristotélico, fundamento de la φύσις sublunar, es, como hemos visto en los desarrollos precedentes, eminentemente matemático, no en tanto exalta *more platonico* las razones entre números ni las místicas proporciones armónicas sino más bien en tanto admite la abstracción geométrica como instrumento para la comprensión de los fenómenos celestes. Es esta forma de la matemática, a saber, la geometría que sistematizó y axiomatizó posteriormente Euclides y que Aristóteles supo valorar como legado de su maestro Eudoxo, el verdadero y más significativo aporte originariamente griego a la ciencia del presente.[344]

---

344. Creemos que el hombre clave para comprender la concepción geométrica del cosmos aristotélico es, pues, sin duda Eudoxo, astrónomo-geómetra, figura singularísima y excepcional en la historia de las matemáticas griegas, no de la corriente numerológica que hunde sus raíces en los pueblos de Oriente sino de la matemática teórica y aplicada que penetraría exitosamente, a partir de los tratados de Euclides, en la especulación occidental. Resulta sorprendente lo poco que se ha destacado el hecho de que, pese a haber pertenecido Eudoxo a la Academia platónica, no haya en la obra de Platón menciones significativas de sus teorías, en tanto que Aristóteles, quien probablemente lo conoció aún antes que al propio Platón, parece haber quedado fascinado por su pensamiento y su persona. Sin duda el *Timeo* es el resultado de la afinidad de Platón con el pensamiento de Pitágoras y en su recorrido puede leerse acaso, subliminalmente, la desestimación de las ideas de Eudoxo coetáneamente desarrolladas en la Academia desde una perspectiva divergente (menos pitagórica y, diríamos hoy, más científica).

Quien ahonda en estas dos perspectivas (la platónica y la aristotélica) advierte rápidamente la diferencia sustancial entre ambas visiones, y la mayor cercanía que el modo aristotélico de hacer ciencia tiene para con la tradición científica que va, digamos para simplificar, de Descartes a Einstein, que el platónico. La cosmología platónica, con su imagen bella y armónica del cielo, resulta una modalidad muy ambiciosa de lo científico, en tanto la ἐπιστήμη es capaz de extender sus tentáculos hasta celebrar el carácter místico-musical de lo real (también en esta modalidad se inscribe, por ejemplo, el caso de Kepler).

El pensamiento de Aristóteles opera, según creemos, más cautamente, pero por su propia fuerza y originalidad se erige como el gigante sobre cuyos hombros la ciencia del presente mira al mundo y penetra en su complejidad, en tanto nuestra estructura de pensamiento y nuestro modo de hacer ciencia son herederos su modo particular de aproximarse a los problemas. Dice Heisenberg en tal sentido sobre el pensamiento griego, del que Aristóteles es en muchos sentidos su punto culminante:[345]

> ... lo que desde el primer instante distinguió al pensamiento griego de los otros pueblos fue la aptitud para retrotraer todo problema a una cuestión de principios teóricos, alcanzando así puntos de vista desde los cuales fue posible ordenar la policroma diversidad de la experiencia y hacerla asimilable por el intelecto del hombre. ... Quien estudie la filosofía de los griegos habrá de dar constantemente con dicha aptitud para la forja de cuestiones de principios teóricos, de modo que leer a los griegos significa ejercitarse en el uso de la más poderosa herramienta intelectual que el pensamiento del Occidente ha conseguido crear.

Este modo de acercarse a los fenómenos sobrevive en nuestro modo actual de hacer ciencia. No debería por tanto resultarnos difícil, en tanto la observación de los fenómenos celestes remite a la pregunta por la causa, comprender cómo alguien de la agudeza de Aristóteles, sumido en la contemplación de la paciente marcha nocturna de los astros sobre las aguas del Egeo y atrapado por la intuición de un cielo unitario y continuo, haya considerado a la vida contemplativa, ie. a la comprensión profunda y última de ese *orden*, como una sublime experiencia.[346]

---

345. Werner Heisenberg, *La imagen de la naturaleza en la física actual,* Madrid, Hispamérica, 1985, p. 46.
346. Cabe notar que este modo de tratar los fenómenos se acerca mucho al tipo de experimento

Vinculado con esta impronta, ya desde una perspectiva *epistemológica*, cabe señalar que el sistema aristotélico del cielo constituye un *modelo* explicativo que merece plenamente el mote de «científico», al igual que los modelos algo menos complejos de Eudoxo y Calipo. El sistema de Aristóteles revela una grandiosidad profunda, emanada del afán idealizante, propia de esas escasas figuraciones científicas capaces de llevar hasta sus últimas consecuencias las convicciones extracientíficas que las animan.[347]

Ya en otro orden del análisis, una evaluación mínima del significado histórico del sistema astronómico aristotélico no puede dejar de lado su peso en la tradición filosófico-astronómica europea hasta bien entrada la Modernidad. Pues si bien los sistemas homocéntricos desarrollados principalmente en el siglo IV a.C. cedieron lugar, en sus aspectos cinemáticos, en especial desde el helenismo alejandrino, a sistemas mayormente excéntricos –munidos de epiciclos y epicicletos, ecuantes y deferentes–, genéricamente conocidos como «ptolemaicos», no ocurrió lo mismo en los aspectos físico-metafísicos, ie. en la búsqueda de las *causas* últimas del movimiento de los astros, problema que hasta bien entrado el siglo XVII se siguió tratando en términos aristotélicos. Nos referimos, especialmente, al papel dado por diversos autores medievales (tanto árabes como latinos) y renacentistas a los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias postulados por Aristóteles, cuya función debió encajar en marcos metafísicos no

---

mental propio de la física moderna, y que es afín a la matematización de la naturaleza (modo actual, si se nos permite, de la contemplación teorética). Todo parece suponer que Aristóteles en *Del cielo*, II, 8 hace abstracción de los otros movimientos planetarios particulares como si se tratara de aspectos de segundo orden y superponibles al fenómeno central del movimiento diurno común a todos ellos, de modo similar a como Galileo abstrae en su consideración de la caída de los cuerpos el rozamiento con el aire, pudiendo comprender, ¡precisamente gracias a ello!, las leyes fundamentales que rigen la caída de los cuerpos.

347. A propósito, de esta índole es también la juvenil hipótesis poliédrica de Johannes Kepler (1571-1630), quien en su obra *Mysterium cosmographicum –El secreto del universo–* (1596), estudiando el problema de las distancias interplanetarias, propone un fascinante esquema cosmológico, basado en dos ideas fundamentales: a) Dios es un excelso geómetra; b) Dios plasmó su obra (el universo) escogiendo las figuras tridimensionales más simples y perfectas, a saber, la esfera y los cinco sólidos regulares platónicos (tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro, icosaedro). Al advertir Kepler que son cinco y sólo cinco los intervalos entre los seis planetas visibles (Mercurio-Venus-Tierra-Marte-Júpiter-Saturno) hipotetiza que la medida de esos intervalos podría explicarse por la intercalación de los cinco únicos sólidos perfectos, suponiendo i) que cada uno de los planetas está posado sobre una esfera y que su órbita es circular, y ii) que los sólidos regulares pueden ser inscriptos perfectamente en esferas y circunscribir a su vez esferas más pequeñas de un modo también perfecto. Así, el Creador habría teselado el espacio cósmico del modo más bello y simple posible. La hipótesis poliédrica del *Mysterium cosmographicum* revela hasta qué punto el progreso científico se halla imbricado en concepciones y prácticas filosófico-religiosas preexistentes.

siempre aristotélicos, y adaptarse a problemas exóticos, como a) la relación entre Dios y el mundo, entendida ésta en clave creacionista, y b) la función y jerarquías internas de las Inteligencias o legiones angélicas.[348]

Un breve repaso general sobre la *fortuna* del sistema astronómico de Aristóteles revela cómo este problema de las *causas* de los movimientos celestes fue reformulado una y otra vez, especialmente durante la Edad Media. El sincretismo propio de los procesos históricos –fundiendo la idea platónica de que los astros están impulsados por sus respectivas almas con la idea aristotélica de que ciertas sustancias separadas de número finito, operando por atracción, producían los movimientos celestes, y resignificando a una y otra doctrina a la luz la trama de la angelología judeocristiana– pergeñó notables alquimias conceptuales, a menudo teñidas por cierto «principio de simetría» típicamente medieval tendiente a sintonizar órdenes diversos de la realidad y fuentes heterogéneas de la tradición.[349]

Ya en la tradición de los comentadores griegos el asunto fue largamente discutido. Juan Filópono (490-570), por ejemplo, negó que las esferas celestes fuesen movidas por almas o ángeles, considerando que la fuerza que impulsa a los astros fue directamente impresa por Dios en los

---

348. Conviene tener presente que, paralelamente, en otros contextos de análisis, la atribución de los movimientos celestes a las potencias angélicas cedió espacio a visiones más fisicalistas, desarrolladas tanto en el mundo árabe como en el latino. Alpetragius –tal el nombre latino del árabe al-Bitrūjī– (ca. 1150-1204), propuso una novedosa concepción astronómica que rechazaba buena parte de las herramientas conceptuales del modelo ptolemaico, y concibió en la periferia del universo (esférico) al Primer Motor Inmóvil, cuya fuerza motriz se transmitía en forma directa hacia el centro, aunque perdiendo fuerza a medida que se alejaba de la periferia. Así, interpretaba a las mareas, por ejemplo, como los últimos efectos visibles de esa fuerza motriz cósmica universal. Sus ideas tuvieron influencia en la astronomía de Roberto Grosseteste (ca.1175-1253) y también fueron absorbidas con entusiasmo por el peripatetismo heterodoxo condenado en 1270 y 1277 por Etienne Tempier, obispo de Paris. Por su parte, Juan Buridán (1295-1358) continuó el camino de Alpetragius sosteniendo que el "ímpetus" (o fuerza impresa) con que Dios puso en movimiento las esferas celestes se conserva por la ausencia de resistencia (o rozamiento) propia del ámbito celeste; mientras que Nicolás de Oresme (1323-1382), aun cuando conserva una tradicional concepción de las Inteligencias que mueven a los cuerpos celestes, supone la existencia de resistencia en los cielos, al tiempo que de la conjunción entre la fuerza originada en la plenitud de las Inteligencias y la mencionada «resistencia» resulta el conjunto de movimientos observables en el cielo.

349. Nos referimos a la recurrente presencia, en gráficos o esquemas en manuscritos iluminados, de *rotae* en que estratos diversos de la cultura medieval aparecen relacionados con otros. Por ejemplo, en la rueda del códice Weissenburg 70 de la Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel, fol. 131v, las siete peticiones del Padre Nuestro aparecen vinculadas con los siete Dones del Espíritu Santo y con las siete Beatitudines del Sermón de la Montaña. Para otros ejemplos de tales esquemas véase Roberto Casazza, *Iconology of the Medieval and Renaissance Iconography of voluntas*, MA Thesis, The Warburg Institute, University of London, 1995. Los esquemas cosmológicos en manuscritos iluminados también recogen esa característica común a toda la iconografía medieval.

cuerpos celestes, concepción que además resulta problemática para con un eje principal de la teoría aristotélica del movimiento: la idea de que entre motor y movido debe haber contacto.[350]

Por su parte, la tradición árabe, heredera de la matriz metafísica del neoplatonismo, fraguó un esquema cosmológico en el cual los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias, concebidos como Inteligencias (aunque reduciendo, en sus esquemas más conocidos, de 55 a 10 su número), eran presentados como productores, en un proceso de emanación, de nueve esferas celestes planetarias, de modo tal que mediante una serie de hipóstasis, los mundos espiritual, astral e hylético quedaban perfectamente imbricados y unidos. Sintetizando las ideas de Alfarabi (870-950), expresa Rafael Ramón Guerrero:[351]

> El Uno inteligente, al pensarse como inteligencia, da lugar como contenido de conocimiento a algo distinto de sí. Es el primer intelecto emanado, el primer ser creado, el ser posible que recibe su existencia del Ser necesario. Este primer intelecto, que también es uno, contiene en sí la pluralidad, puesto que puede pensarse como distinto del Ser primero. A partir de este primer emanado el proceso se realiza como sigue: el primer intelecto emanado, al conocer al Ser primero, da lugar a un segundo intelecto, y al conocerse a sí mismo, produce la esfera del primer cielo, dotada de un cuerpo, que es su materia, y de un alma, que es su forma. A su vez, el segundo intelecto, da origen a un tercer intelecto y a una nueva esfera. El proceso continúa idéntico hasta llegar al décimo intelecto, con el que finalizan los intelectos separados y a la novena esfera, la de la Luna, último de los cuerpos celestes.

Este esquema es en esencia el mismo que adopta Avicena (980-1037) en su cosmología,[352] y es común tanto a la tradición árabe como a la cristiana el identificar a estas Inteligencias con los ángeles, hecho que generó bien conocidos problemas metafísicos en la escolástica medieval, en especial

---

350. Véase Marcelo D. Boeri, "'Entre motor y movido debe haber contacto': una dificultad en la teoría aristotélica del movimiento (*Física*, 266b27-267a12)", *Revista Latinoamericana de Filosofía*, vol. XXIV, Nº 2, 1998, pp. 251-262.

351. Rafael Ramón Guerrero, *El pensamiento filosófico árabe*, impreso en Colombia (sic), Cincel-Kapelusz, 1985, p. 99.

352. Soheil F. Afnan, *El pensamiento de Avicena*, México-Buenos Aires, 1965, pp. 38-39; 171-176.

la cuestión acerca del principio de individuación de los ángeles (por definición *sustancias naturales inmateriales e inmóviles*). Estas sustancias, en virtud de su espiritualidad, carecen de materia –principio metafísico que según Aristóteles hace posible la distinción entre individuos de una misma especie (el ente particular es tal, según Tomás de Aquino, merced a la *materia signata quantitate*, es decir, a la "materia en tanto determinada por la cantidad", que es precisamente su principio de individuación sustancial)–.

La recepción de la cosmología aristotélica en el Medioevo no fue uniforme. Lecturas más naturalistas conviven con otras más metafísicas, y en la búsqueda de una síntesis de ambas improntas se esforzaron muchos teólogos. Tal ambivalencia se manifiesta en la diversidad de versiones precopernicanas de la estructura del cosmos que hallamos entre los siglos XIII y XVI, siendo los principales entre ellos los esquemas cosmológicos de nueve y de diez esferas. El primer caso supone al *primum mobile* como esfera novena cumpliendo una revolución en 24 h. y arrastrando a las otras ocho esferas en sus movimientos diurnos, al tiempo que la octava esfera, la del *firmamentum* se desplaza a razón de 1° por siglo en el sentido contrario a los signos zodiacales y sobre el círculo oblicuo para dar cuenta de la precesión de los equinoccios. Otros esquemas introducen una esfera entre la octava del firmamento y la novena del *primum mobile*, desplazando a ésta a una décima esfera, para dar espacio a la esfera cristalina, la cual, novena, respondería a razones bíblicas, en tanto un conocido pasaje del Relato de la Creación en el Génesis indica que Dios colocó las aguas superiores sobre el firmamento.[353] A su vez, en otras versiones ya más astronómicas, se aprovecha esa novena esfera para dar cuenta del movimiento de «trepidación» del que habló el astrónomo árabe Thebit (s. IX), un pequeño y cíclico movimiento Norte-Sur de los polos celestes identificable, presumiblemente, con el movimiento de nutación del eje terrestre (la precesión de los equinoccios va acompañada de una suerte de cabeceo del eje terrestre que implica un cambio de latitud de los polos).

Una importante tradición de tratados sobre la esfera celeste se desarrolla en el siglo XIII, siendo Juan de Sacrobosco y Roberto Grosseteste sus máximos exponentes (la obra de Sacrobosco fue a su vez comentada por Roberto Ánglico, Miguel Escoto y Cecco de Ascoli, entre otros). En su *De sphaera* Sacrobosco adopta (capítulos I y II) el esquema de nueve

353. Génesis 1: 6-8 (Relato de la Creación): "Y Dios dijo: –'Que haya un firmamento en medio de las aguas, para que establezca una separación entre ellas'. Y así sucedió. Dios hizo el firmamento, y este separó las aguas que están debajo de él, de las que están encima de él; y Dios llamó 'cielo' al firmamento. Así hubo una tarde y una mañana: éste fue el segundo día."

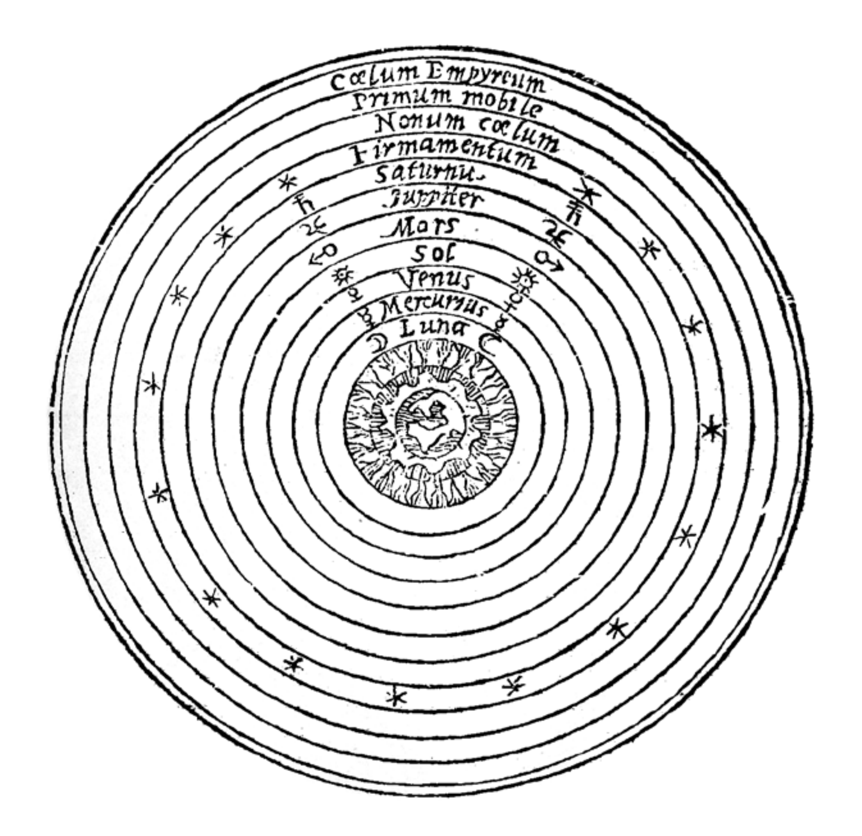
esferas, y atribuye a la exterior el movimiento regular de Este a Oeste en 24 h, al que considera, siguiendo a Platón, un movimiento «racional» por su semejanza con el movimiento racional del microcosmos (el hombre), cuando éste transita desde el Creador, mediante las creaturas, de nuevo hacia el Creador y allí descansa. A ese movimiento se le opone el movimiento de Oeste a Este, propio de las otras ocho esferas (el firmamento por su precesión y los planetas por sus movimientos directos), al que considera «irracionales» o «sensuales» por su semejanza con el movimiento microcósmico cuando de las cosas corruptibles el hombre se eleva al Creador y vuelve a descender hacia ellas (nótese que en ambos casos se enfatiza la idea de retorno al mismo punto, tal como ocurre con los movimientos celestes). El primero de los movimientos es ejercido desde los polos ártico y antártico (que significa, en su origen, simplemente «anti-ártico» u «opuesto al ártico»), a diferencia de lo propuesto por Aristóteles (§ 25), y tiene como plano fundamental el círculo equinoccial, mientras que el otro movimiento tiene como plano fundamental al eclíptico.

Igualmente Grosseteste en su *De sphaera* (magnífico manual de astronomía de posición) elige un esquema de nueve esferas de similares características, y no lejos de tales modelos, Tomás de Aquino (1224-1274), recogiendo ideas de la tradición clásico-patrística, refiere en el artículo 4 (*Respondeo*) de la cuestión 68 de la Primera Parte de la *Suma teológica* la existencia de tres cielos, uno totalmente luminoso, llamado "empíreo", otro totalmente transparente llamado "acuoso o cristalino", y un tercero en parte transparente y en parte luminoso, llamado "sideral".[354] Este último está dividido en ocho esferas celestes: la esfera de las estrellas fijas, y las siete esferas de los astros errantes, a las que Tomás y sus contemporáneos consideran debe sumarse el cielo cristalino para completar el esquema típicamente medieval de nueve esferas celestes concéntrinas.

Por otra parte, Tomás repasa línea a línea el capítulo de *Metafísica*, Λ, 8 en sus *Sententia libri Metaphysicae Aristotelis*, donde procura esclarecer el pensamiento astronómico y teológico de Aristóteles aunque haciendo

---

354. *Summa theologiae*, I^{ma}, q. 68, a. 4 - "Utrum sit unum caelum tantum": "Respondeo: Et secundum hoc, ponuntur tres caeli. Primum totaliter lucidum, quod vocant *empyreum*. Secundum totaliter diaphanum, quod vocant caelum *aqueum* vel *cristallinum*. Tertium partim diaphanum et partim lucidum actu, quod vocant caelum *sidereum*; et dividitur in octo sphaeras, siclicet in sphaeram stellarum fixarum, et septem sphaeras planetarum; quae possunt dici octo caeli" ("Respondo: Y según esto, entienden que hay tres cielos. El primero totalmente lúcido, al que llaman *empíreo*. El segundo totalmente diáfano, al que denominan cielo *acuoso* o *cristalino*. El tercero en parte diáfano y en parte lúcido en acto, al que llaman *sidéreo*; éste se divide en ocho esferas, a saber, la esfera de las estrellas fijas y las siete esferas planetarias; que pueden ser llamadas ocho cielos").



Las esferas celestes en el cosmos medieval según un grabado del astrónomo tardo-renacentista Cristóforo Clavius. Nótese que las posiciones relativas del Sol, Venus y Mercurio (que siguen aquí el orden alejandrino) son diferentes a las propuestas por Platón, Eudoxo, Calipo y Aristóteles (basadas en el orden egipcio). Asimismo, vale la pena advertir la ampliación de la esfera de las estrellas fijas aristotélica a cuatro cielos, el *firmamentum*, el *nonum coelum*, el *primum mobile* y el *coelum empyreum*. La astronomía medieval, recogiendo el descubrimiento de Hiparco de la precesión y basándose en los modelos planetarios de Ptolomeo, propone una muy diferente explicación de los movimientos celestes respecto de los modelos homocéntricos griegos. La esfera causante de la revolución diurna es el primer movido (*primum mobile*), que tiene un movimiento «propio» de Este a Oeste cumpliendo una revolución en 24 h. Ese movimiento acompaña «accidentalmente» a todas las otras esferas interiores, que tienen a su vez un movimiento «propio» en sentido contrario al del primer movido pero con diferentes períodos en cada caso. El noveno cielo cumple su revolución avanzando un grado cada 100 años, siguiendo un cálculo erróneo, por algunos atribuido a Ptolomeo, de la precesión de los equinoccios (36.000 años), y arrastra consigo a la octava esfera, que tiene a su vez un movimiento propio de trepidación (este movimiento intenta resolver una supuesta variación de la precesión en su velocidad y dirección respecto de una posición media –véase al respecto Antonio Durán Guardeño, “Ciencia y Renacimientos: Thābit ibn Qurra y Gerolamo Cardano”, en José Ferreirós y Antonio Durán Guardeño [eds.], *Matemáticas y matemáticos*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 2003, p. 45–). El *coelum empyreum* representa, ya simbólicamente, una esfera espiritual que contiene a las legiones angélicas. Christophorus Clavius, *In sphaeram Ioannis de Sacro Bosco commentarius*, Roma, 1585. Sala del Tesoro, Biblioteca Nacional.

equilibrio, como es habitual en él, al tratar aquellos puntos decididamente incompatibles con la cosmovisión cristiana. A partir de la idea de que todo motor inmóvil mueve como mueve el objeto deseado o inteligido, Tomás esclarece y amplía la idea aristotélica de que el primer cielo debe estar animado, pues de otro modo tal movimiento no sería posible, en tanto sólo lo animado es capaz de deseo e intelección (Lectio 8, n. 1). En la *intelligentia* (ie. el acto intelectual del alma del primer cielo) que tiene por objeto lo máximo inteligible (Dios) existe plena felicidad. Luego, el primer motor es caracterizado, siguiendo a Aristóteles, como una sustancia inteligente e inteligible a la que identifica Tomás con Dios (Lectio 8, n. 7); este *primum movens,* que es también entendido por el Filósofo como un ser cuyo acto es *optima et sempiterna vita*, es comprendido, en términos aristotélicos, como una *substantia sempiterna et immobilis, separata a sensibilibus*, una suerte de definición imprecisa, por lo que refiere a la sempiternidad, pero no del todo inadecuada del Dios cristiano (Lectio 8, n. 12). Tomás celebra la asignación de la plenitud de la vida a Dios, de hecho afirmada con claridad en el Prólogo al Evangelio de San Juan, de modo que si *Deus est ipsa vita* (Lectio 8, n. 9) es comprensible, afirma Tomás, que los hombres antiguos hayan considerado a Dios, siguiendo a Aristóteles, como un *animal sempiternum et optimum* (Lectio 8, n. 9).

A continuación, admitiendo que además de esta sustancia separada es posible que haya otras sustancias inmateriales sempiternas (aquellas a las que atribuía Aristóteles los movimientos planetarios), Tomás sigue el curso del texto aristotélico topándose con la pregunta respecto de cuántas han de ser dichas sustancias. Sin embargo, opera a partir de aquí un sutil desplazamiento que implica la cristianización de la doctrina del Estagirita, pues mientras el Primer Motor es para Tomás Dios, las múltiples *substantiae immateriales naturaliter sempiternae* (Lectio 9, n. 5) que mueven a los astros no son dioses sino (aunque no lo dice aquí expresamente por tratarse de un comentario *ad litteram*) potencias angélicas que mueven *virtute infinita* a las almas desiderantes de las respectivas esferas celestes.[355] Estos seres angélicos

---

355. *Sententia libri Metaphysicae,* Torino, 1950, Liber XII, Lectio 9, n. 5 (versión castellana en: *Comentario al libro XII (lambda) de la Metafísica de Aristóteles*, trad. de Ana Mallea y Marta Daneri-Rebok, Buenos Aires, Ágape, 2011): "Unde manifestum est quod necesse est, quot sunt lationes astrorum, tot esse substantias, quae sunt naturaliter sempiternae, et secundum se immobiles et sine magnitudine, propter causam supra assignatam, quia scilicet movent tempore infinito, et sic per consequens virtute infinita." ("Respondo: Por ende es clara la necesidad de que cuantas sean las traslaciones de los astros tantas sean las sustancias que son naturalmente sempiternas, inmóviles en sí y sin magnitud por la causa ya asignada: que mueven en el tiempo infinito y entonces según la virtud infinita").

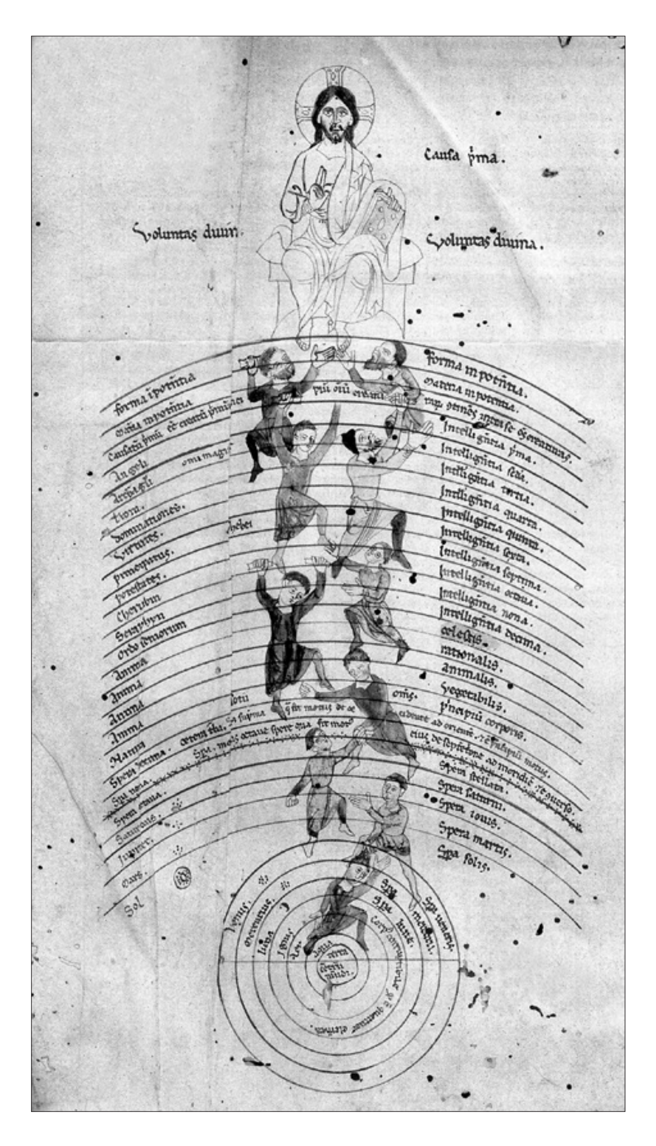
mueven, en tanto seres puramente espirituales, con fuerza incesante y por tiempo infinito,[356] y su pluralidad no implica inconveniente alguno, pues la doctrina tomista admite cierto principio de individuación entre los ángeles, aun siendo inmateriales.[357] Cabe tener presente que vinculado a este problema se encuentra el que es tenido por la tradición tomista como el máximo descubrimiento filosófico jamás alcanzado por la razón humana, advertido –según esta corriente filosófica por vez primera por el Aquinate–, y que permite asomar racionalmente al misterio de la Creación, a saber, la indistinción en Dios de *essentia* y *esse*, o bien, la distinción de estos dos coprincipios metafísicos en todo ente creado. La distinción aristotélica entre materia y forma resultaba insuficiente al tratar el problema de las sustancias espirituales, formas puras, como los ángeles, a las que Tomás supuso como compuestas por dos principios metafísicos, la *essentia* (que les otorga límite) y el *esse* (cedido por Dios en el acto creador). En tanto compuestos por estos dos coprincipios, la simplicidad de los ángeles no es absoluta, y su carácter de creados los vuelve así infinitamente distantes de la excelencia absoluta del Creador, aun cuando su perfección ontológica los acerque, por así decir, en mayor medida que el resto de las creaturas al Principio divino.

Inmediatamente ingresa Tomás en afirmaciones astronómicas generales, basadas –según informa– en la autoridad de Simplicio, incorporando los conocimientos disponibles en su tiempo. Comienza indicando que como en tiempos de Aristóteles no se conocía el movimiento de desplazamiento de los polos descubierto por Hiparco (hoy lo atribuimos a la precesión del eje terrestre), resulta necesario agregar una esfera para dar cuenta

---

356. *Summa theologiae*, Ima, q. 110, a. 3 - “Utrum corpora obediant angelis ad motum localem”: “Respondeo: Natura autem corporalis est infra naturam spiritualem. Inter omnes autem motus corporeos perfectior est motus localis ... Et ideo natura corporalis nata est moveri immediate a natura spirituali secundum locum. Unde et philosophi posuerunt suprema corpora moveri localiter a spiritualibus substantiis. Unde videmus quod anima movet corpus primo et principaliter locali motu.” (“Respondo: Pero la naturaleza corporal está debajo de la espiritual, y, por otra parte, el movimiento local es el más perfecto entre los corpóreos... De todo lo cual se sigue que es naturalmente conforme a la naturaleza corporal ser movida directamente por la naturaleza espiritual con movimiento local. Tanto es así que los mismos filósofos afirmaron que, de hecho, los cuerpos supremos son movidos localmente por las sustancias espirituales; y vemos también que el movimiento con que el alma primero y principalmente mueve el cuerpo es el movimiento local”).

357. Paulo Faitanin, “La individuación de las sustancias separadas según Tomás de Aquino - I”, *Aquinate*, N^0 1,6 (2011), pp. 20-49. Según Faitanin, los ángeles son formas espirituales separadas creadas inmediatamente por Dios. En el acto creador de Dios dichas formas son iluminadas por su Verdad, su Amor, su Bondad y su Sabiduría, y *eo ipso*, limitadas pos sus respectivas esencias, se individúan. La discusión sobre el principio de individuación en los ángeles excede desde luego esta breve síntesis; bien conocida es la complejidad del asunto en el marco de la filosofía tomista y escolástica en general.



Esquema cosmológico de cuño neoplatónico diseñado en el norte de Italia a comienzos del siglo XII e incluido en un tratado anónimo sobre el destino del alma (París, Bibliothèque Nationale, Ms. Lat. 3236A, f. 90r). Los arcos representan esferas, y los hombres ascendiendo indican el camino de regreso hacia la Unidad divina, representada por Cristo en Majestad (creator omnium - deus - causa prima). Nótese que en ese camino los imberbes se encuentran en los estratos inferiores y los barbados en los superiores, ya más espiritualizados. El esquema recoge la doctrina de las diez inteligencias emanadas de la absoluta Unidad divina tal como ésta fue propuesta por los filósofos árabes, aunque en el ámbito cristiano medieval dichas inteligencias fueron identificadas con las legiones angélicas judeocristianas, tal como lo ilustra la iluminación.

de ese movimiento (Lectio 9, n. 6). Luego sigue criticando a los modelos de cuño ptolemaico, a los que llama "pitagóricos", porque violan principios elementales de la cosmología aristotélica. La crítica de Tomás se concentra en el problema de la excentricidad de las órbitas en dichos modelos, pues tales órbitas excéntricas generarían vacíos entre una y otra esfera celeste. A modo de crítica ahistórica, y desconociendo un elemento central de dichos modelos (a saber, que son esencialmente *modelos geométricos*), les critica Tomás precisamente el no ser *modelos físicos*, del mismo modo en que Aristóteles procedió con Eudoxo y Calipo.[358]

En cuanto al número de motores inmóviles el Aquinate afirma que el mismo fue decidido por Calipo y Aristóteles juntos, quienes habrían trabajado mancomunadamente en corregir y completar el sistema de Eudoxo,[359] aunque toma el número por ellos propuesto como un resultado contingente –y errado– de la astronomía de aquel tiempo (de hecho acepta la idea de que las esferas materiales son sólo nueve).[360] En cualquier caso, lo que Tomás enfatiza una y otra vez, es la cualidad diferente del Primer Motor respecto de los restantes principios de movimiento de las esferas, cosa que no se advierte en Aristóteles (quien sólo ve entre ellos una diferencia en lo que respecta a su jerarquía y fuerza motriz, mas no en cuanto a su estructura ontológica, como propone Tomás), y califica a la especulación sobre el número de tales entidades como pasible de duda (*...de hoc ... potest esse dubitatio* –Lectio 9, n. 8–).[361]

El punto culminante de la recepción del sistema astronómico de Aristóteles durante el Medioevo –por su fuerza, por su novedad, por sus consecuencias– fue el movimiento conocido como «peripatetismo

358. *Sententia libri Metaphysicae,* Liber XII, Lectio 10, n. 3.
359. *Sententia libri Metaphysicae,* Liber XII, Lectio 10, n. 12: "Fuit autem Calippus, ut Simplicius dicit, cum Aristotele Athenis conversatus, cum eo ea quae ab Eudoxo inventa fuerant, corrigens et supplens." ("Calipo, según dice Simplicio, estuvo con Aristóteles en Atenas corrigiendo y completando con él lo que Eudoxo descubriera"). Y luego en Liber XII, Lectio 10, n. 14: "Sed praeter has ponebant [Aristoteles et Calippus] alias, quas vocabant revolventes." ("Además ponían otras esferas que denominaban 'revolventes'"). Tomás habría tomado la idea de que Calipo y Aristóteles trabajaron juntos del *Commentarius in IV libros Aristotelis de Caelo* de Simplicio, 493, 5 (ed. S. Karsten, Utrecht, 1865), donde se afirma que Calipo estudió con Polemarco y que, habiendo llegado a Atenas tras el período de Eudoxo al frente de la Academia, vivió junto a Aristóteles en Atenas, donde juntos corrigieron y ampliaron los descubrimientos de Eudoxo.
360. *Summa theologiae*, I[ma], q. 68, a. 4, "Utrum sit unum caelum tantum, vel plures", Respondeo. El cielo cristalino, al que se atribuye en el Medievo la revolución diurna de todos los astros, es entendido como novena esfera material; no así el empíreo, que se trata de un cielo puramente espiritual.
361. *Sententia libri Metaphysicae,* Liber XII, Lectio 10, n. 30: "Relinquitur igitur quod primum movens immobile sit unum, non solum ratione speciei, sed etiam numero." ("Luego resta que tanto según la especie como según el número, lo primero que mueve inmóvil sea uno solo").

heterodoxo» o, algo menos adecuadamente, como «averroísmo latino», que tuvo lugar principalmente en la Facultad de Artes de la Universidad de Paris entre 1240 y 1290 aproximadamente.[362] Conocemos las principales ideas de ese movimiento intelectual, cuyos referentes fueron algunos maestros de Artes Liberales, entre ellos Siger de Brabante y Boecio de Dacia, en gran medida en forma indirecta. Su especificidad se enmarca en un proceso intelectual más amplio, el de la recepción de las obras Aristóteles en Occidente desde fines del siglo XII, proceso que, tomando las doctrinas del Filósofo como una manifestación plena de la potencia de la razón, produjo –especialmente en las nacientes universidades– una profunda reformulación del sentido y la orientación de la actividad intelectual. En su decurso, la corriente dominante procuró articular los contenidos de las verdades filosóficas con la verdad revelada, buscando una fundamentación racional de la teología, aunque otros pensadores, acaso sin medir consecuencias, dieron rienda suelta a la verdad filosófica aristotélica y la supusieron, en cierto sentido, como independiente de las verdades de la fe (se conoce a esta doctrina del peripatetismo heterodoxo con el nombre de «doctrina de la doble verdad»). El resultado de ello fue el desarrollo del aristotelismo a límites impensados, y la inmediata reacción de la autoridad eclesiástica. Una serie de tesis condenadas por Etienne Tempier, obispo de Paris, en 1270 y 1277 muestran hasta qué punto la cosmología aristotélica (interpretada bajo una fuerte influencia del necesarismo árabe) ponía en jaque algunos pilares del pensamiento cristiano. Entre las tesis condenadas las hay sobre la eternidad del mundo y la pluralidad de motores, sobre el determinismo astral de la conducta humana, sobre la doctrina del eterno retorno, sobre el papel de las Inteligencias como mediadoras en el acto creador, y otras sobre la supremacía de la vida filosófica y sobre las bonanzas de la sexualidad natural. Ofrecemos a continuación las principales tesis condenadas por el obispo –lo que implicaba la prohibición de su enseñanza– que atañen a cuestiones astronómicas entendidas desde esta interpretación radical de la astronomía aristotélica (todas ellas son elocuentes por sí mismas):

Tesis sobre la eternidad del mundo y la pluralidad de motores inmóviles

362. Véanse Pierre Mandonnet, *Siger de Brabante et l'averroïsme latin au XIIIme siècle*, Louvain, Institut Supérieur de Philosophie de l'Université, 1908-1911 (2 vols.), especialmente el tomo I, pp. 231-233; Kurt Flasch, *Aufklärung im Mittelalter? Die Verurteilung von 1277*, Mainz, Dieterich, 1989.

91 - Quod ratio philosophi demonstrans motum coeli esse aeternum non est sophistica; et mirum quod homines profundi hoc non vident. (Que el razonamiento del Filósofo que demuestra que el movimiento del cielo es eterno no es sofístico; y que es admirable que hombres profundos no lo adviertan.)[363]
66 - Quod plures sunt motores primi. (Que hay muchos motores inmóviles.)

Tesis sobre el eterno retorno

6 - Quod redeuntibus corporibus coelestibus omnibus in idem punctum, quod fit in XXX sex milibus annorum, redibunt idem effectus, qui sunt modo. (Que regresados todos los cuerpos celestes al mismo punto tras 36.000 años, ocurrirán los mismos efectos que acaecen ahora.)
21 - Quod nichil fit a casu, sed omnia de necessitate eveniunt, et, quod omnia futura quae erunt, de necessitate erunt, et quae non erunt, impossibile est esse, et quod nichil fit contingenter, considerando omnes causas. (Que nada ocurre al azar, sino que todas las cosas ocurren necesariamente, y que todas las cosas que ocurrirán, lo harán necesariamente, y que las que no ocurrirán, es imposible que ocurran, y que nada ocurre contingentemente si se tiene presente la totalidad de las causas.)

Tesis sobre el determinismo
de la voluntad

132 - Quod orbis est causa voluntatis medici, ut sanet. (Que el orbe celeste es la causa de la voluntad del médico para curar.)
133 - Quod voluntas et intellectus non moventur in actu per se, sed per causam sempiternam, scilicet corpora coelestia. (Que la voluntad y el intelecto no se mueven en acto por sí mismos sino por una causa sempiterna, a saber, los cuerpos celestes.)

---

363. Tomás de Aquino dedica la cuestión 46 de la Primera parte de la *Suma teológica* a este asunto y su conclusión es que Dios podría haber creado el mundo eterno, sin mella alguna a su acto creador. Sabemos, agrega, por fe que fue creado con el tiempo, por lo que la conclusión de Aristóteles es errada pero carece de vicios lógicos.

> *161 - Quod effectus stellarum super liberum arbitrium sunt occulti*. (Que los efectos de las estrellas sobre el libre albedrío son ocultos.)
> *162 - Quod voluntas nostra subiacet potestati corporum coelestium.* (Que nuestra voluntad está sometida a la potestad de los cuerpos celestes.)

Otro gran pensador medieval un poco posterior a los peripatéticos heterodoxos, Dante Alighieri (1265-1321), dejó retratada la relación entre las Inteligencias y las esferas celestes en un memorable canto de su *Divina comedia* (Paraíso, canto XXVIII), en el que Beatrice y Dante, ya en los límites del mundo físico, tienen acceso a la visión completa de las legiones angélicas que mueven a las esferas. En el esquema dantesco, los Serafines mueven a la novena esfera, el *primum mobile*, la más exterior del sistema, los Querubines a la octava, la de las estrellas fijas, los Tronos a Saturno, las Dominaciones a Júpiter, las Virtudes a Marte, las Potestades al Sol, los Principados a Venus, los Arcángeles a Mercurio y los Ángeles a la Luna.[364] Las célebres ilustraciones de Gustave Doré (1832-1883) de la visión de las legiones angélicas perdiéndose en un punto absolutamente luminoso, metáfora de la plenitud de la divinidad, registran la profunda intuición rescatada por toda esta tradición: la verdadera realidad es la espiritual, al tiempo que lo sensible está dominado por la inteligibilidad propia del plano suprasensible que se expresa en el orden astral; igualmente, el ámbito celeste se replica en forma degradada en el mundo sublunar.

Más de un siglo después del *De revolutionibus orbium coelestium* de Nicolás Copérnico –1543– hallamos todavía representaciones de cuño aristotélico, desde luego geocéntricas, que –siguiendo la tradición medieval– enlazan jerárquicamente, en clave neoplatónica, a las sustancias separadas angélicas con los cuerpos celestes y a estos con los entes sublunares, como la ofrecida por Athanasius Kircher en su *Musurgia universalis* –1650–.[365] Kircher –reinterpretando conceptos propuestos por Nicolás de Cusa principalmente en el *Tratado sobre las conjeturas* (*De coniecturis*)– concibe a cierta figura,

---

364. Alejandro Gangui, *Poética astronómica - El cosmos de Dante Alighieri*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2008, pp. 112-118.
365. Un análisis del alcance de la relación entre las potencias angélicas y el mundo sublunar se halla desarrollado en el siguiente trabajo: Roberto Casazza, "Las figuras universal (U) y paradigmática (P) del *De coniecturis* de Nicolás de Cusa, a la luz de la interpretación cosmológica (figura U-P) de Athanasius Kircher", en *Identidad y alteridad en Nicolás de Cusa. Actas del II Congreso Cusano de Latinoamérica*, Buenos Aires, Biblos, 2010, pp. 201-223.



La Rosa Celeste. Beatrice y Dante frente a la visión de las legiones angélicas en el Empíreo, más allá del último cielo (Paraíso, canto 31), en un grabado de Gustave Doré.

denominable U-P porque reúne en sí a las figuras U y P de dicha obra cusana, como una representación de la articulación físico-cosmológica del universo. En ella, diversas leyendas indican la influencia de cada uno de los coros angélicos (Serafines, Querubines, Tronos, Dominaciones, Virtudes, Potestades, Principados, Arcángeles y Ángeles) sobre las esferas celestes (Immobilia, Firmamento, Saturno, Júpiter, Marte, Sol, Venus, Mercurio y Luna), al tiempo que la influencia de dichas esferas celestes se extiende a los diversos estratos ontológicos del ámbito sublunar (lo compuesto, lo que es, lo que vegeta, lo que siente, el hombre, el fuego, el aire, el agua y la tierra).

Muchas y muy diversas son las transformaciones del pensamiento astronómico de Aristóteles, el cual fue tergiversado en aspectos esenciales con el correr de los siglos; sin embargo, la influencia de sus ideas sigue vigente en nuestras representaciones, en especial, tal como fuera señalado por Bachelard y Sloterdijk, la protectora esfericidad cósmica que parece dominar cada aspecto de nuestra existencia.[366] Igualmente, la relación

366. Gaston Bachelard, *La poética del espacio*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2000; Peter Sloterdijk, *Esferas*, Madrid, Anagrama, 2003-2006 (3 vols.).

entre fuerzas espirituales y planetas sigue hoy vigente, *mutatis mutandis*, en profundas doctrinas religiosas y filosóficas tales como la Cabala, algunas formulaciones de las místicas cristiana y musulmana, la Antroposofía de Rudolf Steiner, etc., y aun en eclécticos pastiches conceptuales de dudosa seriedad, tal el caso de ciertas obras de autoayuda y otras encuadradas en la New Age. Pero más allá de las transformaciones y/o bastardizaciones de este núcleo doctrinal, en el esfuerzo del pensamiento astronómico griego clásico se advierte, irradiando fuerza, una impronta primaria de lo filosófico: la búsqueda de una explicación sistemática que –erguida sobre un fundamento heurístico sólido, y articulando principios y fines, causas y efectos, movimiento y reposo– dé cuenta en forma integrada de todos los estratos de aquello que se propone explicar. Basta elevar los ojos al cielo en una noche serena para que la bella intuición de aquellos hombres, a saber, que el orden celeste emana del orden inteligible de sus principios, nos interpele con sus enigmas y nos obligue a emprender nuevamente la tarea de intentar explicar filosóficamente la sinfonía cósmica universal. Por eso, como en aquel breve tiempo y espacio de plena vida del intelecto, la filosofía debe nuevamente, creemos, mirar al cielo en busca de inspiración, de orientación y de paz. Nos esperanza, a pesar del desconcierto general del presente, el hecho de que la imponente revolución celeste se halla allí, a cada instante, delante de nuestros ojos (y se hallará todavía en el futuro vociferando sus verdades), por lo que tarde o temprano, al buscar respuestas a algunas de las preguntas que nos angustian, hemos de reparar en su simple mensaje: ¡sabed, hijos, que sois miembros de un cosmos!

Fragmentos astronómicos de Aristóteles

Los fragmentos presentados a continuación procuran ofrecer al lector una selección bilingüe de los principales textos aristotélicos sobre temáticas cosmológico-astronómicas.

En la edición de los mismos hemos tomado confiables traducciones originales ya existentes, las cuales hemos dejado en forma intacta en todos los casos, aun cuando hemos ocasionalmente introducido en itálicas entre corchetes, por ejemplo *[ie. la esfera]*, algunas pocas aclaraciones que vuelven más amables pasajes de suyo muy complejos y realizado minimísimas modificaciones en la edición o la puntuación a fin de unificarla con el conjunto todo de los textos seleccionados.

En cuanto a los textos griegos, los hemos tomado de The Thesaurus Linguae Graecae©, desarrollado por el Packard Humanities Institute y The Perseus Project & Others, en la versión Diogenes© (3.1.6) realizada por P. J. Heslin (1999-2007). El orden y disposición de los mismos, al igual que su división temática y sus títulos introductorios, han sido decididos según nuestro propio criterio atendiendo a las principales tesis propuestas en esta obra.

Siendo, pues, en el presente apéndice, el objetivo principal de la yuxtaposición de los textos en ambos idiomas tan sólo el facilitar al lector la comparación de ambas versiones, recomendamos a los estudiosos más exigentes, interesados en aspectos filológicos de los mismos, recurrir a las ediciones críticas canónicas de las obras de Aristóteles que ofrecen un adecuado aparato crítico y permiten un análisis más riguroso y sistemático de los textos originales.

Cosmología de Aristóteles

§ 1 - El «cielo» se dice de muchas maneras
Del cielo, I, 9, 278b12-21

§ 2 - Divinidad y eternidad del cielo
Del cielo, I, 9, 279a18-279b3

§ 3 - Inengendrabilidad e incorruptibilidad del cielo
Del cielo, II, 1, 284a3-18

Primer Motor Inmóvil

Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias

§ 15 - Número de los motores inmóviles
Metafísica, Λ, 8, 1073a4-1074b14

§ 16 - Necesidad de que exista(n) otro(s) movimiento(s) además del movimiento continuo de la esfera de las estrellas fijas para explicar la generación y corrupción
Del cielo, II, 3, 286a3-286b9

§ 17 - Causas eternas de las cosas divinas que percibimos
Metafísica, E, 1, 1026a7-22

§ 18 - Subordinación de los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias al Primer Motor Inmóvil
Acerca de la generación y la corrupción, II, 10, 337a17-22

§ 19 - Razones por las que hay muchos movimientos para un solo cuerpo en el caso de los planetas y un solo movimiento para muchos cuerpos en el caso de la esfera de las estrellas fijas
Del cielo, II, 12, 291b29-293a14

Cuestionamientos de Teofrasto y Plotino a la doctrina de la pluralidad de los motores inmóviles

§ 20 - Dudas (de Teofrasto) sobre la teología plurisustancial de Aristóteles
Teofrasto, *Algunas cuestiones de metafísica*, I, 1-II, 8

§ 21 - Insuficiencia (según Teofrasto) del discurso de los astrólogos sobre los primeros motores
Teofrasto, *Algunas cuestiones de metafísica*, IV, 27-28

§ 22 - Crítica (de Plotino) a la imposibilidad de individuación (por carecer de materia) entre los motores inmóviles aristotélicos
Plotino, *Enéadas,* V, 1, 8-9

Sistema astronómico de Aristóteles

§ 23 - Influencia de lo supralunar sobre lo sublunar
Meteorológicos, I, 2, 339a19-339a32

§ 24 - Simultaneidad y contigüidad en la serie motor-movido
Física, VII, 2, 243a33-243a18

§ 25 - La fuerza producida por la atracción ejercida por el motor inmóvil se ejerce sobre la circunferencia de la esfera (no sobre su eje)
Física, VIII, 10, 267a22-267b9

§ 26 - Simultaneidad de arrastre y empuje (sobre la superficie de una esfera) en el movimiento de rotación provocado por los motores inmóviles
Física, VII, 2, 244a5-7

§ 27 - Incremento (del centro a la periferia) de la velocidad lineal del movimiento circular de las esferas que portan los astros
Del cielo, II, 8, 289b2-290a7

§ 28 - Influencia del movimiento del primer cielo sobre la revolución zodiacal de los planetas
Del cielo, II, 10, 291a32-291b10

§ 29 - Influencia de la oblicuidad eclíptica en los procesos de generación y corrupción
Acerca de la generación y la corrupción, II, 10, 336a23-336b14

§ 30 - La ciclicidad de los procesos naturales imita la traslación circular del cielo
Acerca de la generación y la corrupción, II, 10, 336b27-337a7

§ 31 - Continuidad y eternidad del movimiento circular
Física, VIII, 8, 264b9-19

Cosmología de Aristóteles

§ 1 - El «cielo» se dice de muchas maneras
Del cielo, I, 9, 278b9-21
Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[278b9] Εἴπωμεν δὲ πρῶτον τί λέγομεν εἶναι τὸν οὐρανὸν καὶ ποσαχῶς, ἵνα μᾶλλον ἡμῖν δῆλον γένηται τὸ ζητούμενον.

Ἕνα μὲν οὖν τρόπον οὐρανὸν λέγομεν τὴν οὐσίαν τὴν τῆς ἐσχάτης τοῦ παντὸς περιφορᾶς, ἢ σῶμα φυσικὸν τὸ ἐν τῇ ἐσχάτῃ περιφορᾷ τοῦ παντός· εἰώθαμεν γὰρ τὸ ἔσχατον καὶ τὸ ἄνω μάλιστα καλεῖν οὐρανόν, ἐν ᾧ καὶ τὸ θεῖον πᾶν ἱδρῦσθαί φαμεν. Ἄλλον δ' αὖ τρόπον τὸ συνεχὲς σῶμα τῇ ἐσχάτῃ περιφορᾷ τοῦ παντός, ἐν ᾧ σελήνη καὶ ἥλιος καὶ ἔνια τῶν ἄστρων· καὶ γὰρ ταῦτα ἐν τῷ οὐρανῷ εἶναί φαμεν. Ἔτι δ' ἄλλως λέγομεν οὐρανὸν τὸ περιεχόμενον σῶμα ὑπὸ τῆς ἐσχάτης περιφορᾶς· τὸ γὰρ ὅλον καὶ τὸ πᾶν εἰώθαμεν λέγειν οὐρανόν.

[278b9] Pero digamos primero a qué llamamos cielo y en cuantos sentidos, a fin de que nos quede más claro lo que investigamos.

Llamamos, pues, cielo en un sentido a la entidad del orbe extremo del universo, o al cuerpo natural que <se halla> en el orbe extremo del universo: solemos, en efecto, llamar cielo a la extremidad <del universo> y a lo más alto, donde decimos también que reside toda divinidad. En otro sentido, <llamamos cielo> al cuerpo contiguo al orbe extremo del universo, donde <se hallan> la Luna, el Sol y algunos de los astros: en efecto, también éstos decimos que están en el cielo. En otro sentido aún, llamamos cielo al cuerpo englobado por el orbe extremo: en efecto, solemos llamar cielo a la totalidad y al universo.

§ 2 - Divinidad y eternidad del cielo
Del cielo, I, 9, 279a18-279b3
Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[279a18] Διόπερ οὔτ᾽ ἐν τόπῳ τἀκεῖ πέφυκεν, οὔτε χρόνος αὐτὰ ποιεῖ γηράσκειν, οὐδ᾽ ἐστὶν οὐδενὸς οὐδεμία μεταβολὴ [20] τῶν ὑπὲρ τὴν ἐξωτάτω τεταγμένων φοράν, ἀλλ᾽ ἀναλλοίωτα καὶ ἀπαθῆ τὴν ἀρίστην ἔχοντα ζωὴν καὶ τὴν αὐταρκεστάτην διατελεῖ τὸν ἅπαντα αἰῶνα. (Καὶ γὰρ τοῦτο τοὔνομα θείως ἔφθεγκται παρὰ τῶν ἀρχαίων. Τὸ γὰρ τέλος τὸ περιέχον τὸν τῆς ἑκάστου ζωῆς χρόνον, οὗ μηθὲν ἔξω κατὰ φύσιν, [25] αἰὼν ἑκάστου κέκληται. Κατὰ τὸν αὐτὸν δὲ λόγον καὶ τὸ τοῦ παντὸς οὐρανοῦ τέλος καὶ τὸ τὸν πάντα χρόνον καὶ τὴν ἀπειρίαν περιέχον τέλος «αἰών» ἐστιν, ἀπὸ τοῦ «αἰεὶ εἶναι» τὴν ἐπωνυμίαν εἰληφώς, ἀθάνατος καὶ θεῖος). Ὅθεν καὶ τοῖς ἄλλοις ἐξήρτηται, τοῖς μὲν ἀκριβέστερον τοῖς δ᾽ μαυρῶς, τὸ εἶναί [30] τε καὶ ζῆν.

Καὶ γάρ, καθάπερ ἐν τοῖς ἐγκυκλίοις φιλοσοφήμασι περὶ τὰ θεῖα, πολλάκις προφαίνεται τοῖς λόγοις ὅτι μασι περὶ τὰ θεῖα, πολλάκις προφαίνεται τοῖς λόγοις ὅτι τὸ θεῖον ἀμετάβλητον

[279a18] Por eso las cosas de allá <arriba> no están por su naturaleza en un lugar, ni el tiempo las hace envejecer, ni hay cambio alguno [20] en ninguna de las cosas situadas sobre la traslación más externa, sino que, llevando, inalterables e impasibles, la más noble y autosuficiente de las vidas, existen toda la duración <del mundo>. (Y por cierto que este nombre fue divinamente articulado por los antiguos. Pues el límite que abarca el tiempo de la vida de cada uno, fuera del [25] cual no hay por naturaleza nada más, ha sido llamado «duración» de cada uno. Por la misma razón, el límite de todo el cielo y el que abarca todo el tiempo y toda <su> infinitud es <su> «duración», que ha tomado dicha denominación del hecho de «existir siempre», inmortal y divino). <De allí es> de donde dependen el existir y el vivir para las demás cosas, [30] más claramente para unas, misteriosamente para otras.

Y en efecto, tal como se hace en <nuestros> textos ordinarios de filosofía acerca de los <seres> divinos, frecuentemente se proclama en los argumentos

ἀναγκαῖον εἶναι πᾶν τὸ πρῶτον καὶ ἀκρότατον· ὃ οὕτως ἔχον μαρτυρεῖ τοῖς εἰρημένοις. Οὔτε γὰρ ἄλλο κρεῖττόν ἐστιν ὅ τι κινήσει (ἐκεῖνο γὰρ ἂν εἴη θειότερον) οὔτ᾽ [35] ἔχει φαῦλον οὐδέν, οὔτ᾽ ἐνδεὲς τῶν αὑτοῦ καλῶν οὐδενός ἐστιν. [279b] Καὶ ἄπαυστον δὴ κίνησιν κινεῖται εὐλόγως· πάντα γὰρ παύεται κινούμενα ὅταν ἔλθῃ εἰς τὸν οἰκεῖον τόπον, τοῦ δὲ κύκλῳ σώματος ὁ αὐτὸς τόπος ὅθεν ἤρξατο καὶ εἰς ὃν τελευτᾷ.

<sobre el tema> que la divinidad, <entidad> primera y suprema, ha de ser totalmente inmutable: y de que ello es así se da prueba con lo aquí expuesto. Pues ni existe otra <realidad> superior que la mueva (pues esta otra sería entonces más divina), ni posee defecto alguno, [35] ni carece de ninguna de las perfecciones propias de ella. [279b] Y, lógicamente, se mueve con movimiento incesante: pues todas las cosas cesan de moverse cuando llegan a su lugar propio, mientras que el lugar de donde parte el cuerpo circular es el mismo a donde va a parar.

§ 3 - Inengendrabilidad e incorruptibilidad del cielo
Del cielo, II, 1, 284a3-18
Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[284a3] Διόπερ καλῶς ἔχει συμπείθειν ἑαυτὸν τοὺς ἀρχαίους καὶ μάλιστα πατρίους ἡμῶν ἀληθεῖς εἶναι λόγους, ὡς ἔστιν ἀθάνατόν τι καὶ θεῖον τῶν ἐχόντων μὲν κίνησιν, ἐχόντων [5] δὲ τοιαύτην ὥστε μηθὲν εἶναι πέρας αὐτῆς, ἀλλὰ μᾶλλον ταύτην τῶν ἄλλων πέρας· τό τε γὰρ πέρας τῶν περιεχόντων ἐστί, καὶ αὕτη τέλειος οὖσα περιέχει τὰς ἀτελεῖς καὶ τὰς

[284a3] Por ello es bueno convencerse de la verdad de nuestras antiguas y más tradicionales concepciones, a saber, que hay algo inmortal y divino entre las cosas dotadas de movimiento, [5] movimiento de tal naturaleza que no tiene límite, sino que él es más bien el límite de las demás cosas; en efecto, el límite pertenece a las cosas que engloban <a otras>, y este <movimiento>, que es perfecto, engloba a las cosas

ἐχούσας πέρας καὶ παῦλαν, αὐτὴ μὲν οὐδεμίαν οὔτ' ἀρχὴν ἔχουσα οὔτε τελευτήν, ἀλλ' ἄπαυστος οὖσα τὸν ἄπειρον χρόνον, τῶν δ' ἄλλων τῶν μὲν αἰτία τῆς ἀρχῆς, τῶν δὲ δεχομένη τὴν παῦλαν.

Τὸν δ' οὐρανὸν καὶ τὸν ἄνω τόπον οἱ μὲν ἀρχαῖοι τοῖς θεοῖς ἀπένειμαν ὡς ὄντα μόνον ἀθάνατον· ὁ δὲ νῦν μαρτυρεῖ λόγος ὡς ἄφθαρτος καὶ ἀγένητος, ἔτι δ' ἀπαθὴς πάσης θνητῆς δυσχερείας ἐστίν, πρὸς δὲ τούτοις ἄπονος διὰ τὸ μηδεμιᾶς προσδεῖσθαι βιαίας ἀνάγκης, ἣ κατέχει κωλύουσα φέρεσθαι πεφυκότα αὐτὸν ἄλλως· πᾶν γὰρ τὸ τοιοῦτον ἐπίπονον, ὅσωπερ ἂν ἀϊδιώτερον ᾖ, καὶ διαθέσεως τῆς ἀρίστης ἄμοιρον.

que tienen un límite y un cese, sin que él tenga principio ni fin alguno, sino que es incesante a lo largo del tiempo infinito, a la vez que es la causa del comienzo de otros y el punto en que éstos se detienen.

Los antiguos asignaron a los dioses el cielo y el lugar superior, por <considerar> que era lo único inmortal; ahora bien, la presente exposición constata que es incorruptible e ingenerable, así como que es insensible a toda contrariedad <propia de la existencia> mortal y, además de eso, libre de penalidades por no necesitar de ninguna fuerza ajena que lo reprima impidiéndole desplazarse de aquel otro modo que sería natural en él: en efecto, todo lo que <posea una condición> semejante estará sujeto a sufrimiento, tanto más cuanto más eterno sea, y no será partícipe del más noble estado.

§ 4 - Evidencia empírica de la eternidad e inmutabilidad del primer cielo

Del cielo, I, 3, 270b1-16

Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[270b1] Διότι μὲν οὖν ἀΐδιον καὶ οὔτ' αὔξησιν ἔχον οὔτε φθίσιν, ἀλλ' ἀγήρατον καὶ ἀναλλοίωτον καὶ ἀπαθές ἐστι τὸ πρῶτον τῶν σωμάτων,

[270b1] Por tanto, el primero de los cuerpos es eterno y no sufre aumento ni disminución, sino que es incaducable, inalterable e impasible, <lo cual>,

εἴ τις τοῖς ὑποκειμένοις πιστεύει, φανερὸν ἐκ τῶν εἰρημένων ἐστίν.

Ἔοικε δ᾽ ὅ τε λόγος τοῖς φαινομένοις [5] μαρτυρεῖν καὶ τὰ φαινόμενα τῷ λόγῳ· πάντες γὰρ ἄνθρωποι περὶ θεῶν ἔχουσιν ὑπόληψιν, καὶ πάντες τὸν ἀνωτάτω τῷ θείῳ τόπον ἀποδιδόασι, καὶ βάρβαροι καὶ Ἕλληνες, ὅσοι περ εἶναι νομίζουσι θεούς, δῆλον ὅτι ὡς τῷ ἀθανάτῳ τὸ ἀθάνατον συνηρτημένον· ἀδύνατον γὰρ ἄλλως. [10] Εἴπερ οὖν ἔστι τι θεῖον, ὥσπερ ἔστι, καὶ τὰ νῦν εἰρημένα περὶ τῆς πρώτης οὐσίας τῶν σωμάτων εἴρηται καλῶς. Συμβαίνει δὲ τοῦτο καὶ διὰ τῆς αἰσθήσεως ἱκανῶς, ὥς γε πρὸς ἀν-θρωπίνην εἰπεῖν πίστιν· ἐν ἅπαντι γὰρ τῷ παρεληλυθότι χρόνῳ κατὰ τὴν παραδεδομένην ἀλλήλοις μνήμην οὐθὲν [15] φαίνεται μεταβεβληκὸς οὔτε καθ᾽ ὅλον τὸν ἔσχατον οὐρανὸν οὔτε κατὰ μόριον αὐτοῦ τῶν οἰκείων οὐθέν.

si uno acepta los supuestos de partida, resulta evidente a partir de lo expuesto.

Parece, por otro lado, que el razonamiento testimonia en favor de las apariencias, [5] y las apariencias, en favor del razonamiento; todos los hombres, en efecto, poseen un concepto de los dioses y todos, tanto bárbaros como griegos, asignan a lo divino el lugar más excelso, al menos todos cuantos creen que existen dioses, <por lo que> es evidente que lo inmortal va enlazado con lo inmortal: en efecto, es imposible <que sea> de otro modo. [10] Luego si existe algo divino, como es el caso, también es correcto lo que se acaba de exponer acerca de la primera de las entidades corporales. Esto se desprende también con bastante claridad de la sensación, por más que se remita a una creencia humana; pues en todo el tiempo transcurrido, de acuerdo con los recuerdos transmitidos de unos <hombres> a otros, nada [15] parece haber cambiado, ni en el conjunto del último cielo, ni en ninguna de las partes que le son propias.

§ 5 - Perfección de la esfera celeste

Del cielo, II, 4, 287b14-21

Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[287b14] Ὅτι μὲν οὖν σφαιροειδής [15] ἐστιν ὁ κόσμος, δῆλον ἐκ τούτων, καὶ ὅτι κατ' ἀκρίβειαν ἔντορνος οὕτως ὥστε μηθὲν μήτε χειρόκμητον ἔχειν παραπλησίως μήτ' ἄλλο μηθὲν τῶν ἡμῖν ἐν ὀφθαλμοῖς φαινομένων. Ἐξ ὧν γὰρ τὴν σύστασιν εἴληφεν, οὐδὲν οὕτω δυνατὸν ὁμαλότητα δέξασθαι καὶ ἀκρίβειαν ὡς ἡ τοῦ πέριξ σώματος [20] φύσις· δῆλον γὰρ ὡς ἀνάλογον ἔχει, καθάπερ ὕδωρ πρὸς γῆν, καὶ τὰ πλεῖον ἀεὶ ἀπέχοντα τῶν συστοίχων.

[287b14] A partir de esto, pues, resulta evidente [15] que el mundo es esférico, y torneado con una precisión tal que no tiene parangón con ninguna cosa salida de la mano <del hombre> ni con nada de lo que aparece ante nuestros ojos. Pues ninguna de las cosas de las que está compuesto es capaz de admitir una regularidad y exactitud tal como la naturaleza [20] del cuerpo periférico: pues es evidente que la misma proporción <de regularidad> que se da entre el agua y la tierra, se da entre <los demás> elementos constitutivos <del mundo>, tanto más cuanto más lejos están <del centro>.

§ 6 - Esfericidad del cielo

Del cielo, II, 4, 286b10-26

Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[286b10] Σχῆμα δ' ἀνάγκη σφαιροειδὲς ἔχειν τὸν οὐρανόν· τοῦτο γὰρ οἰκειότατόν τε τῇ οὐσίᾳ καὶ τῇ φύσει πρῶτον. Εἴπωμεν δὲ καθόλου περὶ τῶν σχημάτων, τὸ ποῖόν ἐστι πρῶτον, καὶ ἐν

[286b10] Es necesario que el cielo tenga forma esférica: pues esa figura es la más adecuada a la entidad <celeste> y la primera por naturaleza. Digamos en general, acerca de las figuras, cuál es primera, tanto en las superficies

ἐπιπέδοις καὶ ἐν στερεοῖς. Ἅπαν δὴ σχῆμα ἐπίπεδον ἢ εὐθύγραμμόν ἐστιν ἢ περιφερόγραμμον. Καὶ τὸ μὲν εὐθύγραμμον ὑπὸ πλειόνων περιέχεται γραμμῶν, τὸ δὲ περιφερόγραμμον ὑπὸ μιᾶς. Ἐπεὶ δὲ πρότερον [τῇ φύσει] ἐν ἑκάστῳ γένει τὸ ἓν τῶν πολλῶν καὶ τὸ ἁπλοῦν τῶν συνθέτων, πρῶτον ἂν εἴη τῶν ἐπιπέδων σχημάτων ὁ κύκλος. Ἔτι δὲ εἴπερ τέλειόν ἐστιν οὗ μηδὲν ἔξω τῶν αὐτοῦ λαβεῖν δυνατόν, ὥσπερ ὥρισται πρότερον, καὶ τῇ μὲν εὐθείᾳ πρόσθεσίς ἐστιν ἀεί, τῇ δὲ τοῦ κύκλου οὐδέποτε, φανερὸν ὅτι τέλειος ἂν εἴη ἡ περιέχουσα τὸν κύκλον· ὥστ᾽ εἰ τὸ τέλειον πρότερον τοῦ ἀτελοῦς, καὶ διὰ ταῦτα πρότερον ἂν εἴη τῶν σχημάτων ὁ κύκλος. Ὡσαύτως δὲ καὶ ἡ σφαῖρα τῶν στερεῶν· μόνη γὰρ περιέχεται μιᾷ ἐπιφανείᾳ, τὰ δ᾽ εὐθύγραμμα πλείοσιν· ὡς γὰρ ἔχει ὁ κύκλος ἐν τοῖς ἐπιπέδοις, οὕτως ἡ σφαῖρα ἐν τοῖς στερεοῖς.

como en los sólidos. Pues bien, toda figura plana es rectilínea o curvilínea. Y la rectilínea está delimitada por varias líneas, la curvilínea, en cambio, por una sola. Y puesto que en cada género es anterior por naturaleza lo uno a lo múltiple y lo simple a lo compuesto, la primera de las figuras planas será el círculo. Además, si es perfecto aquello fuera de lo cual no es posible encontrar nada <que sea propio> de él, como se ha determinado con anterioridad, y a la recta siempre es posible añadirle algo, pero nunca a la <línea> del círculo, es evidente que la <línea> que delimita el círculo es perfecta; de modo que, si lo perfecto es anterior a lo imperfecto, también por este motivo será el círculo la primera de las figuras. De igual manera también la esfera <es el primero> de los sólidos: pues sólo ella está delimitada por una única superficie, mientras que los poliedros lo están por varias; en efecto, lo que es el círculo entre las figuras planas, lo es la esfera entre los sólidos.

§ 7 - Prueba de la finitud de la esfera celeste a partir de su movimiento circular
Del cielo, I, 5, 271b26-272a6
Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[271b26] Ὅτι μὲν τοίνυν ἀνάγκη τὸ σῶμα τὸ κύκλῳ φερόμενον πεπεράνθαι πᾶν, ἐκ τῶνδε δῆλον. Εἰ γὰρ ἄπειρον τὸ κύκλῳ φερόμενον σῶμα, ἄπειροι ἔσονται αἱ ἀπὸ τοῦ μέσου ἐκβαλλόμεναι. [30] Τῶν δ' ἀπείρων τὸ διάστημα ἄπειρον· διάστημα δὲ λέγω τῶν γραμμῶν, οὗ μηδὲν ἔστιν ἔξω λαβεῖν μέγεθος ἁπτόμενον τῶν γραμμῶν. Τοῦτ' οὖν ἀνάγκη ἄπειρον εἶναι· τῶν γὰρ πεπερασμένων ἀεὶ ἔσται πεπερασμένον. Ἔτι δ' ἀεὶ ἔστι τοῦ [272a] δοθέντος μεῖζον λαβεῖν, ὥστε καθάπερ ἀριθμὸν λέγομεν ἄπειρον, ὅτι μέγιστος οὐκ ἔστιν, ὁ αὐτὸς λόγος καὶ περὶ τοῦ διαστήματος· εἰ οὖν τὸ μὲν ἄπειρον μὴ ἔστι διελθεῖν, ἀπείρου δ' ὄντος ἀνάγκη τὸ διάστημα ἄπειρον εἶναι, οὐκ ἂν ἐνδέχοιτο [5] κινηθῆναι κύκλῳ· τὸν δ' οὐρανὸν ὁρῶμεν κύκλῳ στρεφόμενον, καὶ τῷ λόγῳ δὲ διωρίσαμεν ὅτι ἐστί τινος ἡ κύκλῳ κίνησις.

[271b26] Pues bien, que necesariamente es limitado en su totalidad el cuerpo que se desplaza en círculo es cosa evidente a partir de las <pruebas> siguientes. En efecto, si el cuerpo que se desplaza en círculo fuera infinito, serían infinitos los <radios> trazados a partir del centro. [30] Y siendo éstos infinitos, el intervalo <entre ellos> también lo sería (llamo intervalo entre líneas aquello fuera de lo cual no es posible tomar ninguna magnitud que esté en contacto con esas líneas). Así, pues, éste habrá de ser infinito: en efecto, el <intervalo> entre <radios> finitos sería siempre finito. Además, siempre [272a] es posible tomar algo mayor que lo dado, de modo que, al igual que llamamos infinito a un número <en el sentido de> que no hay un número máximo, el mismo razonamiento cabe también acerca del intervalo; así, pues, si no es posible recorrer lo infinito y, al ser infinito <el cuerpo>, también lo es necesariamente el intervalo, no será posible que <ese cuerpo> [5] se mueva en círculo; ahora bien, vemos que el cielo da vueltas en círculo, y también dejamos

establecido mediante el razonamiento que existe en algún <cuerpo> el movimiento circular.

§ 8 - Regularidad del movimiento de la esfera celeste

Del cielo, II, 6, 288a13-288a27

Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[288a13] Περὶ δὲ τῆς κινήσεως αὐτοῦ, ὅτι ὁμαλής ἐστι καὶ οὐκ [15] ἀνώμαλος, ἐφεξῆς ἂν εἴη τῶν εἰρημένων διελθεῖν. Λέγω δὲ τοῦτο περὶ τοῦ πρώτου οὐρανοῦ καὶ περὶ τῆς πρώτης φορᾶς· ἐν γὰρ τοῖς ὑποκάτω πλείους ἤδη αἱ φοραὶ συνεληλύθασιν εἰς ἕν. Εἰ γὰρ ἀνωμάλως κινήσεται, δῆλον ὅτι ἐπίτασις ἔσται καὶ ἀκμὴ καὶ ἄνεσις τῆς φορᾶς· ἅπασα γὰρ ἡ ἀνώμαλος φορὰ καὶ ἄνεσιν ἔχει καὶ ἐπίτασιν καὶ ἀκμήν. Ἀκμὴ [20] δ' ἐστὶν ἢ ὅθεν φέρεται ἢ οἷ ἢ ἀνὰ μέσον, οἷον ἴσως τοῖς μὲν κατὰ φύσιν οἷ φέρονται, τοῖς δὲ παρὰ φύσιν ὅθεν, τοῖς δὲ ῥιπτουμένοις ἀνὰ μέσον. Τῆς δὲ κύκλῳ φορᾶς οὐκ ἔστιν οὔτε ὅθεν οὔτε οἷ οὔτε μέσον· οὔτε γὰρ ἀρχὴ οὔτε πέρας οὔτε μέσον ἐστὶν αὐτῆς ἁπλῶς· τῷ τε γὰρ χρόνῳ ἀΐδιος [25] καὶ τῷ μήκει συνηγμένη καὶ ἄκλαστος· ὥστ' εἰ μή ἐστιν ἀκμὴ αὐτοῦ τῆς φορᾶς, οὐδ'

[288a13] Acerca de su movimiento cabría exponer, después de lo dicho, que es uniforme y no [15] irregular. Digo esto del primer cielo y de la primera traslación: pues en los inferiores se combinan ya más traslaciones para <producir> una sola. En efecto, es evidente que, si se moviera de manera no uniforme, habría aceleración, clímax y retardación del desplazamiento: pues todo desplazamiento no uniforme tiene retardación, aceleración y clímax. Y el clímax [20] está, bien <en el punto> de donde se parte, bien donde <se llega>, bien a medio camino; así, por ejemplo, para las <cosas que se mueven> con arreglo a la naturaleza <está en el punto> hacia el que se desplazan, para las <que se mueven> al margen de la naturaleza, <en el punto> de donde parten, para los proyectiles, a medio camino. Pero en la traslación circular no hay un «de donde» ni un «a donde» ni un

ἂν ἀνωμαλία εἴη· ἡ γὰρ ἀνωμαλία γίγνεται διὰ τὴν ἄνεσιν καὶ ἐπίτασιν.

medio; en efecto, no hay en ella principio ni límite ni <punto> medio: pues es eterna en el tiempo, [25] vuelta sobre sí misma en longitud y sin solución de continuidad; de modo que, si su traslación no tiene clímax, tampoco tendrá irregularidad; pues la irregularidad surge a causa de la retardación y la aceleración.

§ 9 - Contigüidad de las esferas celestes
Del cielo, II, 4, 287a2-12
Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[287a2] Ἐπεὶ δὲ τὸ μὲν πρῶτον σχῆμα τοῦ πρώτου σώματος, πρῶτον δὲ σῶμα τὸ ἐν τῇ ἐσχάτῃ περιφορᾷ, σφαιροειδὲς ἂν εἴη τὸ τὴν κύκλῳ [5] περιφερόμενον φοράν. Καὶ τὸ συνεχὲς ἄρα ἐκείνῳ· τὸ γὰρ τῷ σφαιροειδεῖ συνεχὲς σφαιροειδές. Ὡσαύτως δὲ καὶ τὰ πρὸς τὸ μέσον τούτων· τὰ γὰρ ὑπὸ τοῦ σφαιροειδοῦς περιεχόμενα καὶ ἁπτόμενα ὅλα σφαιροειδῆ ἀνάγκη εἶναι· τὰ δὲ κάτω τῆς τῶν πλανήτων ἅπτεται τῆς ἐπάνω σφαίρας. Ὥστε σφαιροειδὴς [10] ἂν εἴη πᾶσα· πάντα γὰρ ἅπτεται καὶ συνεχῆ ἐστι ταῖς σφαίραις.

[287a2] Y puesto que la primera figura <es propia> del cuerpo primero, y el cuerpo primero es el que <se halla> en el primer orbe, lo que gira con movimiento circular [5] será esférico. Y también lo inmediatamente contiguo a aquello: pues lo contiguo a lo esférico es esférico. E igualmente los <cuerpos situados> hacia el centro de éstos: pues los <cuerpos> envueltos por lo esférico y en contacto con ello han de ser por fuerza totalmente esféricos; y los <situados> bajo la esfera de los planetas están en contacto con la esfera de encima, de modo que [10] cada uno <de los orbes> será esférico: pues todos <los cuerpos> están en contacto y son contiguos con las esferas.

§ 10 - Esfericidad de los astros e imposibilidad de su rotación axial *Del cielo*, II, 8, 290a7-290b12

Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[290a7] Ἔτι δ᾽ ἐπεὶ σφαιροειδῆ τὰ ἄστρα, καθάπερ οἵ τ᾽ ἄλλοι φασὶ καὶ ἡμῖν ὁμολογούμενον εἰπεῖν, ἐξ ἐκείνου γε τοῦ σώματος γεννῶσιν, τοῦ δὲ σφαιροειδοῦς δύο κινήσεις εἰσὶ καθ᾽ αὑτό, κύλισις καὶ δίνησις, εἴπερ οὖν κινεῖται τὰ ἄστρα δι᾽ αὑτῶν, τὴν ἑτέραν ἂν κινοῖτο τούτων· ἀλλ᾽ οὐδετέραν φαίνεται.

Δινούμενα μὲν γὰρ ἂν ἔμενεν ἐν ταὐτῷ καὶ οὐ μετέβαλλε τὸν τόπον, ὅπερ φαίνεταί τε καὶ πάντες φασίν. Ἔτι δὲ πάντα μὲν εὔλογον τὴν αὐτὴν κίνησιν κινεῖσθαι, μόνος δὲ δοκεῖ τῶν ἄστρων ὁ ἥλιος τοῦτο δρᾶν ἀνατέλλων καὶ δύνων, καὶ οὗτος οὐ δι᾽ αὑτὸν ἀλλὰ διὰ τὴν ἀπόστασιν τῆς ἡμετέρας ὄψεως· ἡ γὰρ ὄψις ἀποτεινομένη μακρὰν ἑλίσσεται διὰ τὴν ἀσθένειαν. Ὅπερ αἴτιον ἴσως καὶ τοῦ στίλβειν φαίνεσθαι τοὺς ἀστέρας τοὺς ἐνδεδεμένους, τοὺς δὲ πλάνητας μὴ στίλβειν· οἱ μὲν γὰρ πλάνητες ἐγγύς εἰσιν, ὥστ᾽ ἐγκρατὴς οὖσα πρὸς αὐτοὺς ἀφικνεῖται ἡ ὄψις· πρὸς δὲ τοὺς μένοντας

[290a7] Además, comoquiera que los astros son esféricos, tal como dicen los demás y hemos de admitir nosotros, haciéndolos generarse de aquel cuerpo, y como de por sí existen dos movimientos propios del <cuerpo> esférico, a saber, el rodar y la rotación, si los astros se movieran por sí mismos, lo harían con arreglo a uno de de esos dos <movimientos>: pero no parecen hacerlo con arreglo a ninguno de los dos.

En efecto, si rotaran, permanecerían en el mismo sitio y no cambiarían de lugar, lo cual es manifiesto <que no hacen> y todo el mundo lo dice. Además, lo lógico sería que todos se movieran con el mismo movimiento, pero el Sol parece ser el único de los astros que hace esto, al salir y ponerse, pero no por sí mismo, sino por la distancia a la que lo vemos: pues la visión a gran distancia oscila a causa de su debilidad. Lo cual es también, probablemente, la causa de que las estrellas fijas parezcan temblar y los planetas, en cambio, no; en efecto, los planetas están cerca, de modo que la vista llega hasta ellos con fuerza; en cambio, al dirigirse

κραδαίνεται διὰ τὸ μῆκος, ἀποτεινομένη πόρρω λίαν. Ὁ δὲ τρόμος αὐτῆς ποιεῖ τοῦ ἄστρου δοκεῖν εἶναι τὴν κίνησιν· οὐθὲν γὰρ διαφέρει κινεῖν τὴν ὄψιν ἢ τὸ ὁρώμενον.

Ἀλλὰ μὴν ὅτι οὐδὲ κυλίεται τὰ ἄστρα, φανερόν· τὸ μὲν γὰρ κυλιόμενον στρέφεσθαι ἀνάγκη, τῆς δὲ σελήνης ἀεὶ δῆλόν ἐστι τὸ καλούμενον πρόσωπον. Ὥστ᾽ ἐπεὶ κινούμενα μὲν δι᾽ αὑτῶν τὰς οἰκείας κινεῖσθαι κινήσεις εὔλογον, ταύτας δ᾽ οὐ φαίνεται κινούμενα, δῆλον ὅτι οὐκ ἂν κινοῖτο δι᾽ αὑτῶν.

Πρὸς δὲ τούτοις ἄλογον τὸ μηθὲν ὄργανον αὐτοῖς ἀποδοῦναι τὴν φύσιν πρὸς τὴν κίνησιν (οὐθὲν γὰρ ὡς ἔτυχε ποιεῖ ἡ φύσις), οὐδὲ τῶν μὲν ζῴων φροντίσαι, τῶν δ᾽ οὕτω τιμίων ὑπεριδεῖν, ἀλλ᾽ ἔοικεν ὥσπερ ἐπίτηδες ἀφελεῖν πάντα δι᾽ ὧν ἐνεδέχετο προϊέναι καθ᾽ αὑτά, καὶ ὅτι πλεῖστον ἀποστῆσαι τῶν ἐχόν των ὄργανα πρὸς κίνησιν.

hacia las <estrellas> inmóviles, tiembla a causa de la distancia, pues se dilata en exceso. Su temblor hace que parezca haber un movimiento del astro: pues no hay ninguna diferencia entre que se mueva la vista o lo visto.

Por otro lado, que los astros tampoco ruedan es manifiesto: pues lo que rueda es necesario que gire, y de la Luna, en cambio, siempre es visible lo que llamamos su «cara». Por consiguiente, puesto que si <los astros> se movieran por sí mismos sería lógico que lo hicieran con arreglo a sus movimientos propios y, sin embargo, no parecen moverse con arreglo a ellos, está claro que no se mueven por sí mismos.

Además de eso, <es> ilógico que la naturaleza no los haya dotado de ningún órgano <apto> para el movimiento (pues la naturaleza no hace nada al azar), ni que se haya preocupado por los animales y, en cambio, haya pasado por alto <seres> tan nobles, pero parece como si los hubiera privado intencionadamente de todos aquellos <medios> con los que podrían avanzar por sí mismos, y que se los hubiera diferenciado al máximo de los <seres> que poseen órganos para el movimiento.

Διὸ καὶ εὐλόγως ἂν δόξειεν ὅ τε [290b] ὅλος οὐρανὸς σφαιροειδὴς εἶναι καὶ ἕκαστον τῶν ἄστρων. Πρὸς μὲν γὰρ τὴν ἐν ἑαυτῷ κίνησιν ἡ σφαῖρα τῶν σχημάτων χρησιμώτατον (οὕτω γὰρ ἂν καὶ τάχιστα κινοῖτο καὶ μάλιστα κατέχοι τὸν αὐτὸν τόπον), πρὸς δὲ τὴν εἰς τὸ πρόσθεν [5] ἀχρηστότατον· ἥκιστα γὰρ ὅμοιον τοῖς δι᾽ αὑτῶν κινητικοῖς· οὐδὲν γὰρ ἀπηρτημένον ἔχει οὐδὲ προέχον, ὥσπερ τὸ εὐθύγραμμον, ἀλλὰ πλεῖστον ἀφέστηκε τῷ σχήματι τῶν πορευτικῶν σωμάτων.

Ἐπεὶ οὖν δεῖ τὸν μὲν οὐρανὸν κινεῖσθαι τὴν ἐν ἑαυτῷ κίνησιν, τὰ δ᾽ ἄλλα [ἄστρα] μὴ προϊέναι δι᾽ αὑτῶν, [10] εὐλόγως ἂν ἑκάτερον εἴη σφαιροειδές· οὕτω γὰρ μάλιστα τὸ μὲν κινήσεται τὸ δ᾽ ἠρεμήσει.

Por ello parece razonable que [290b] el cielo en su conjunto, así como cada astro, sean esféricos. En efecto, para el movimiento sobre sí mismo, la esfera es la más idónea de las figuras (pues es tanto la que puede moverse más deprisa como la que mejor puede mantenerse en el mismo lugar); en cambio, es [5] la menos idónea para el avance: pues es la menos semejante a los <seres> que se mueven por sí mismos; en efecto, no tiene ninguna <parte> distinguible ni prominente, como el poliedro, sino que por su figura se diferencia al máximo de los cuerpos aptos para la progresión.

Por tanto, ya que es preciso que el cielo se mueva con arreglo a su movimiento propio y que los demás <cuerpos> no avancen por sí mismos, [10] tanto uno como los otros serán, lógicamente, esféricos: pues de este modo estará el primero *[ie. la esfera]* máximamente en movimiento y los segundos *[ie. los planetas]*, máximamente en reposo.

§ 11 - Surgimiento de calor por interacción entre la esfera del éter y las esferas del fuego y el aire
Meteorológicos, I, 3, 340b6-341a2
Fuente: *Meteorológicos,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[340b6] Τὸ μὲν γὰρ ἄνω καὶ μέχρι σελήνης ἕτερον εἶναι σῶμά φαμεν πυρός τε καὶ ἀέρος, οὐ μὴν ἀλλ' ἐν αὐτῷ γε τὸ μὲν καθαρώτερον εἶναι τὸ δ' ἧττον εἰλικρινές, καὶ διαφορὰς ἔχειν, καὶ μάλιστα ᾗ καταλήγει πρὸς τὸν ἀέρα καὶ [10] πρὸς τὸν περὶ τὴν γῆν κόσμον. φερομένου δὲ τοῦ πρώτου στοιχείου κύκλῳ καὶ τῶν ἐν αὐτῷ σωμάτων, τὸ προσεχὲς ἀεὶ τοῦ κάτω κόσμου καὶ σώματος τῇ κινήσει διακρινόμενον ἐκπυροῦται καὶ ποιεῖ τὴν θερμότητα. δεῖ δὲ νοεῖν οὕτως καὶ ἐντεῦθεν ἀρξαμένους. τὸ γὰρ [15] ὑπὸ τὴν ἄνω περιφορὰν σῶμα οἷον ὕλη τις οὖσα καὶ δυνάμει θερμὴ καὶ ψυχρὰ καὶ ξηρὰ καὶ ὑγρά, καὶ ὅσα ἄλλα τούτοις ἀκολουθεῖ πάθη, γίγνεται τοιαύτη καὶ ἔστιν ὑπὸ κινήσεως καὶ ἀκινησίας, ἧς τὴν αἰτίαν καὶ τὴν ἀρχὴν εἰρήκαμεν πρότερον.

Ἐπὶ μὲν οὖν τοῦ μέσου καὶ περὶ τὸ μέσον [20] τὸ βαρύτατόν ἐστιν καὶ ψυχρότατον ἀποκεκριμένον, γῆ καὶ ὕδωρ· περὶ δὲ ταῦτα καὶ ἐχόμενα τούτων, ἀήρ τε καὶ ὃ

[340b6] Decimos, en efecto, que el cuerpo superior, hasta la Luna, es distinto del fuego y del aire, aunque en él una parte es más pura y otra está menos libre de mezcla y contiene diferencias, sobre todo por donde limita con el aire y [10] con el mundo <inmediatamente> circundante de la tierra. Ahora bien, al desplazarse en círculo el primer elemento y los cuerpos <que hay> en él, la <parte> inmediatamente contigua del mundo y el cuerpo inferior, al disolverse por <efecto del> movimiento, se inflama y produce el calor. Se llega a la misma conclusión razonando como sigue: En efecto, [15] el cuerpo <situado> por debajo de la rotación superior, que es como una cierta materia, caliente y fría y seca y húmeda en potencia, y <que posee> todas las demás propiedades que siguen a éstas, se hace y es tal <cual es> por el movimiento y la inmóvilidad, cuya causa y principio hemos expuesto anteriormente.

Así, pues, en el centro y en torno al centro [20] está, separado <del resto>, lo más pesado y frío, la tierra y el agua; en torno

διὰ συνήθειαν καλοῦμεν πῦρ, οὐκ ἔστι δὲ πῦρ· ὑπερβολὴ γὰρ θερμοῦ καὶ οἷον ζέσις ἐστὶ τὸ πῦρ. ἀλλὰ δεῖ νοῆσαι τοῦ λεγομένου ὑφ' ἡμῶν ἀέρος τὸ μὲν περὶ τὴν γῆν [25] οἷον ὑγρὸν καὶ θερμὸν εἶναι διὰ τὸ ἀτμίζειν τε καὶ ἀναθυμίασιν ἔχειν γῆς, τὸ δὲ ὑπὲρ τοῦτο θερμὸν ἤδη καὶ ξηρόν. ἔστιν γὰρ ἀτμίδος μὲν φύσις ὑγρὸν καὶ θερμόν, ἀναθυμιάσεως δὲ θερμὸν καὶ ξηρόν· καὶ ἔστιν ἀτμὶς μὲν δυνάμει οἷον ὕδωρ, ἀναθυμίασις δὲ δυνάμει οἷον πῦρ. τοῦ μὲν [30] οὖν ἐν τῷ ἄνω τόπῳ μὴ συνίστασθαι νέφη ταύτην ὑποληπτέον αἰτίαν εἶναι, ὅτι οὐκ ἔνεστιν ἀὴρ μόνον ἀλλὰ μᾶλλον οἷον πῦρ.

Οὐδὲν δὲ κωλύει καὶ διὰ τὴν κύκλῳ φορὰν κωλύεσθαι συνίστασθαι νέφη ἐν τῷ ἀνωτέρω τόπῳ· ῥεῖν γὰρ ἀναγκαῖον ἅπαντα τὸν κύκλῳ ἀέρα, ὅσος μὴ ἐντὸς τῆς [35] περιφερείας λαμβάνεται τῆς ἀπαρτιζούσης ὥστε τὴν γῆν σφαιροειδῆ εἶναι πᾶσαν· φαίνεται γὰρ καὶ νῦν ἡ τῶν ἀνέμων γένεσις ἐν τοῖς λιμνάζουσι τόποις τῆς γῆς, καὶ οὐχ [341a] ὑπερβάλλειν τὰ πνεύματα τῶν ὑψηλῶν ὀρῶν. ῥεῖ δὲ κύκλῳ διὰ τὸ συνεφέλκεσθαι τῇ τοῦ ὅλου περιφορᾷ.

a éstas y en contacto con ellas, el aire y lo que por costumbre llamamos fuego, pero que no es fuego: pues <lo que llamamos> fuego es <en realidad> un exceso de calor y una suerte de ebullición. Pero hay que tener claro que, de lo por nosotros llamado aire, lo <que está inmediatamente> en torno a la tierra es [25] como húmedo y caliente por ser vaporoso y contener la exhalación de la tierra, mientras que lo que está por encima de esto es ya caliente y seco. Pues la naturaleza del vapor es lo húmedo y frío, y la de la exhalación, lo caliente y seco; y el vapor es en potencia algo así como agua, mientras que la exhalación es en potencia algo así como fuego. Así pues, [30] hay que suponer que la causa de que en el lugar superior no se formen nubes es ésta: que <allí> no sólo hay aire, sino más bien algo como fuego.

Por otro lado, nada obsta para que la formación de nubes en el lugar superior se vea impedida por la traslación en círculo: pues es necesario, en efecto, que se halle en movimiento toda la <masa> envolvente de aire que no no está contenida dentro de la [35] circunferencia que delimita la tierra de modo que ésta sea totalmente esférica: parece, en efecto, que los vientos se generan

precisamente en los lugares pantanosos de la tierra y que su soplo no [341a] rebasa los montes más altos. Fluye en círculo (el aire superior) al ser arrastrado por la rotación del universo.

Primer Motor Inmóvil

§ 12 - Unicidad y eternidad del Primer Motor Inmóvil
Física, VIII, 6, 259a6-20
Fuente: *Física – Libros VII-VIII*, trad. Marcelo Boeri, Buenos Aires, Biblos, 2003

[259a6] Εἴπερ οὖν ἀΐδιος ἡ κίνησις, ἀΐδιον καὶ τὸ κινοῦν ἔσται πρῶτον, εἰ ἕν· εἰ δὲ πλείω, πλείω τὰ ἀΐδια. ἓν δὲ μᾶλλον ἢ πολλά, καὶ πεπερασμένα ἢ ἄπειρα, δεῖ νομίζειν. τῶν αὐτῶν γὰρ συμβαινόντων [10] αἰεὶ τὰ πεπερασμένα μᾶλλον ληπτέον· ἐν γὰρ τοῖς φύσει δεῖ τὸ πεπερασμένον καὶ τὸ βέλτιον, ἂν ἐνδέχηται, ὑπάρχειν μᾶλλον. ἱκανὸν δὲ καὶ ἕν, ὃ πρῶτον τῶν ἀκινήτων ἀΐδιον ὂν ἔσται ἀρχὴ τοῖς ἄλλοις κινήσεως.

Φανερὸν δὲ καὶ ἐκ τοῦδε ὅτι ἀνάγκη εἶναί τι ἓν καὶ ἀΐδιον τὸ [15] πρῶτον κινοῦν. δέδεικται γὰρ ὅτι ἀνάγκη ἀεὶ κίνησιν εἶναι. εἰ δὲ ἀεί, ἀνάγκη συνεχῆ εἶναι· καὶ γὰρ τὸ ἀεὶ συνεχές, τὸ δ’ ἐφεξῆς οὐ

[259a6] Entonces, si en realidad el movimiento es eterno, el Primer Motor –si es uno– también será eterno. Y si múltiple, múltiples serán las cosas eternas. Hay que considerarlo, empero, uno más que múltiple y finitos más que infinitos. En efecto, si los resultados <de nuestra suposición> son los mismos [10] hay que admitir siempre preferentemente cosas finitas, ya que en lo que es por naturaleza lo finito y lo mejor debe estar presente más que <lo infinito y lo peor>, siempre y cuando sea posible. Y también basta con suponer un solo <motor>, el primero entre los <motores> inmóviles, que, al ser eterno, será principio de movimiento para los demás <motores>.

συνεχές. ἀλλὰ μὴν εἴ γε συνεχής, μία. μία δ' ἡ ὑφ' ἑνός τε τοῦ κινοῦντος καὶ ἑνὸς τοῦ κινουμένου· εἰ γὰρ ἄλλο καὶ ἄλλο κινήσει, οὐ συνεχὴς ἡ [20] ὅλη κίνησις, ἀλλ' ἐφεξῆς.

A partir de esta <explicación> también resulta evidente la necesidad de que el Primer Motor sea algo único y eterno [15] pues se ha mostrado que es forzoso que el movimiento exista siempre; y si existe siempre, debe ser continuo ya que lo que es siempre también es continuo, en tanto que lo sucesivo no lo es. Pero, por cierto que si <el movimiento> es continuo, es uno. Y el movimiento es uno por ser uno solo el Motor *[ie. el Primer Motor Inmóvil]* y uno solo el objeto movido *[ie. el primer cielo]*. Ciertamente, si <el motor> moviera una cosa tras otra <y no como una unidad>, [20] el movimiento total no sería continuo sino sucesivo.

§ 13 - Necesidad de la existencia de un Primer Motor Inmóvil
Física, VIII, 6, 259b20-260a18
Fuente: *Física – Libros VII-VIII*, trad. Marcelo Boeri, Buenos Aires, Biblos, 2003

[259b20] Ἐξ ὧν ἔστιν πιστεῦσαι ὅτι εἴ τί ἐστι τῶν ἀκινήτων μὲν κινούντων δὲ καὶ αὑτὰ κατὰ συμβεβηκός, ἀδύνατον συνεχῆ κίνησιν κινεῖν. ὥστ' εἴπερ ἀνάγκη συνεχῶς εἶναι κίνησιν, εἶναί τι δεῖ τὸ πρῶτον κινοῦν ἀκίνητον καὶ κατὰ συμβεβηκός, εἰ μέλλει, καθάπερ [25] εἴπομεν,

[259b20] A partir de lo dicho, es posible tener la convicción de que si existe un motor inmóvil que, sin embargo, también se mueve a sí mismo de un modo accidental, no es posible que pueda producir un movimiento continuo. Por lo tanto, dado que es necesario que el movimiento exista en forma

ἔσεσθαι ἐν τοῖς οὖσιν ἄπαυστός τις καὶ ἀθάνατος κίνησις, καὶ μενεῖν τὸ ὂν αὐτὸ ἐν αὑτῷ καὶ ἐν τῷ αὐτῷ· τῆς γὰρ ἀρχῆς μενούσης ἀνάγκη καὶ τὸ πᾶν μένειν συνεχὲς ὂν πρὸς τὴν ἀρχήν. οὐκ ἔστιν δὲ τὸ αὐτὸ τὸ κινεῖσθαι κατὰ συμβεβηκὸς ὑφ′ αὑτοῦ καὶ ὑφ′ ἑτέρου· τὸ μὲν γὰρ ὑφ' [30] ἑτέρου ὑπάρχει καὶ τῶν ἐν τῷ οὐρανῷ ἐνίαις ἀρχαῖς, ὅσα πλείους φέρεται φοράς, θάτερον δὲ τοῖς φθαρτοῖς μόνον.

Ἀλλὰ μὴν εἴ γε ἔστιν τι ἀεὶ τοιοῦτον, κινοῦν μέν τι ἀκίνητον δὲ αὐτὸ καὶ ἀΐδιον, ἀνάγκη καὶ τὸ πρῶτον ὑπὸ τούτου κινούμενον [260a] ἀΐδιον εἶναι. ἔστιν δὲ τοῦτο δῆλον μὲν καὶ ἐκ τοῦ μὴ ἂν ἄλλως εἶναι γένεσιν καὶ φθορὰν καὶ μεταβολὴν τοῖς ἄλλοις, εἰ μή τι κινήσει κινούμενον· τὸ μὲν γὰρ ἀκίνητον [τὴν αὐτὴν] ἀεὶ τὸν αὐτὸν κινήσει τρόπον καὶ μίαν κίνησιν, [5] ἅτε οὐδὲν αὐτὸ μεταβάλλον πρὸς τὸ κινούμενον. τὸ δὲ κινούμενον ὑπὸ τοῦ κινουμένου μέν, ὑπὸ τοῦ ἀκινήτου δὲ κινουμένου ἤδη, διὰ τὸ ἄλλως καὶ ἄλλως ἔχειν πρὸς τὰ πράγματα, οὐ τῆς αὐτῆς ἔσται κινήσεως αἴτιον, ἀλλὰ διὰ τὸ ἐν ἐναντίοις εἶναι τόποις ἢ

continua, debe existir un Primer Motor que sea inmóvil, incluso accidentalmente, si, como [25] dijimos, en las cosas existentes ha de haber un movimiento incesante e inmortal, y si lo existente va a permanecer idéntico en sí mismo y en el mismo estado. Porque si el principio es permanente, también el universo debe ser permanente, por ser continuo respecto del principio. Pero no puede ser lo mismo el ser movido accidentalmente por sí mismo o por otro, pues [30] esto último pertenece a ciertos principios propios de los cuerpos celestes, que son movidos con múltiples movimientos de traslación. Aquello, en cambio, sólo <pertenece> a las cosas corruptibles.

No obstante, si siempre hay algo de tal índole, a saber, un Motor que es él mismo Inmóvil y eterno, también debe ser eterno aquello primero que es movido [260a] por él. Esto también se pone de manifiesto a partir del hecho de que, de otro modo, no habría generación ni corrupción ni cambio <de ningún tipo> para las demás cosas si nada pusiera en movimiento lo movido, pues lo inmóvil siempre impartirá movimiento de la misma manera y con un movimiento único, [5] porque no sufre cambio alguno con relación a lo movido <por él>.

εἴδεσιν ἐναντίως παρέξεται κινούμενον ἕκαστον τῶν ἄλλων, καὶ ὁτὲ μὲν ἠρεμοῦν ὁτὲ δὲ κινούμενον.

Φανερὸν δὴ γέγονεν ἐκ τῶν εἰρημένων καὶ ὃ κατ' ἀρχὰς ἠποροῦμεν, τί δή ποτε οὐ πάντα ἢ κινεῖται ἢ ἠρεμεῖ, ἢ τὰ μὲν κινεῖται ἀεὶ τὰ δ' ἀεὶ ἠρεμεῖ, ἀλλ' ἔνια ὁτὲ μὲν ὁτὲ δ' οὔ. τούτου γὰρ τὸ αἴτιον δῆλόν ἐστι νῦν, ὅτι τὰ μὲν ὑπὸ ἀκινήτου κινεῖται ἀϊδίου, διὸ ἀεὶ κινεῖται, τὰ δ' ὑπὸ κινουμένου καὶ μεταβάλλοντος, ὥστε καὶ αὐτὰ ἀναγκαῖον μεταβάλλειν. τὸ δ' ἀκίνητον, ὥσπερ εἴρηται, ἅτε ἁπλῶς καὶ ὡσαύτως καὶ ἐν τῷ αὐτῷ διαμένον, μίαν καὶ ἁπλῆν κινήσει κίνησιν.

Pero lo que es puesto en movimiento por <un agente> movido, que recibe su movimiento directamente de <un motor> inmóvil, por el hecho de que se encuentra en diferentes estados en relación con las cosas <que mueve>, no será causa del mismo movimiento sino que, por encontrarse en lugares contrarios o <adoptar> formas <contrarias>, producirá movimientos contrarios en cada una de las demás cosas que son puestas en movimiento por él, y hará que a veces estén en reposo y a veces en movimiento.

Sin duda también se ha hecho manifiesta a partir de lo dicho la dificultad que nos habíamos planteado al comienzo: por qué no es el caso de que todas las cosas estén en movimiento o en reposo, o de que algunas cosas siempre estén en movimiento y otras siempre en reposo, sino que algunas cosas a veces <están en movimiento> y a veces no. Ciertamente, la causa de esto es ahora evidente, porque en tanto algunas cosas son movidas por <un Motor> Inmóvil eterno –y, por tanto, son siempre movidas– otras <son movidas por un motor> movido y cambiante, de modo que también ellas deben cambiar. El <Motor> Inmóvil, como se ha dicho, por permanecer simple, del mismo

modo y en el mismo <estado>, moverá con un movimiento único y simple.

§ 14 - Atlas, Zeus y la perpetuidad del movimiento del cielo

Movimiento de los animales, 2, 699a12-700a6

Fuente: *Movimiento de los animales,* trad. Elvira Jiménez Sánchez-Escariche y Almudena Alonso Miguel, Madrid, Gredos, 2000

[699a12] Ἀπορήσειε δ᾽ ἄν τις, ἆρ᾽ εἴ τι κινεῖ τὸν ὅλον οὐρανόν, εἶναι θέλει ἀκίνητον, καὶ τοῦτο μηθὲν εἶναι τοῦ οὐρανοῦ μόριον μηδ᾽ ἐν τῷ οὐρανῷ. εἴτε γὰρ αὐτὸ κινούμενον κινεῖ αὐτόν, ἀνάγκη [15] τινὸς ἀκινήτου θιγγάνον κινεῖν, καὶ τοῦτο μηδὲν εἶναι μόριον τοῦ κινοῦντος· εἴτ᾽ εὐθὺς ἀκίνητόν ἐστι τὸ κινοῦν, ὁμοίως οὐδὲν ἔσται τοῦ κινουμένου μόριον. καὶ τοῦτό γ᾽ ὀρθῶς λέγουσιν οἱ λέγοντες, ὅτι κύκλῳ φερομένης τῆς σφαίρας οὐδ᾽ ὁτιοῦν μένει μόριον· ἢ γὰρ ἂν ὅλην ἀναγκαῖον ἦν μένειν, ἢ διασπᾶσθαι [20] τὸ συνεχὲς αὐτῆς. ἀλλ᾽ ὅτι τοὺς πόλους οἴονταί τινα δύναμιν ἔχειν, οὐθὲν ἔχοντας μέγεθος ἀλλ᾽ ὄντας ἔσχατα καὶ στιγμάς, οὐ καλῶς. πρὸς γὰρ τῷ μηδεμίαν οὐσίαν εἶναι τῶν τοιούτων μηδενός, καὶ κινεῖσθαι τὴν

[699a12] Pero alguien podría plantear que, si algo mueve al cielo entero, es necesario que sea inmóvil, y que ese algo no sea parte alguna del cielo ni esté en el cielo. De hecho, si el que lo mueve es movido, es forzoso [15] que mueva tocando algo inmóvil, y que esto no sea parte alguna del motor; si el motor es directamente inmóvil, es igualmente necesario que no sea ninguna parte de lo movido. Y esto lo afirman acertadamente los que dicen que al moverse una esfera circularmente, ninguna de sus partes permanece fija, pues sería necesario o que toda entera [20] permaneciera fija, o que su continuidad se rompiera. En cambio, piensan erróneamente que los polos tienen alguna fuerza, pues no tienen ningún tamaño, sino que son extremos y puntos. En efecto, además de no tener existencia alguna ninguna de las entidades de este tipo, es

μίαν κίνησιν ὑπὸ δυοῖν ἀδύνατον· τοὺς δὲ πόλους δύο ποιοῦσιν.

Ὅτι μὲν οὖν ἔχει [25] τι καὶ πρὸς τὴν ὅλην φύσιν οὕτως ὥσπερ ἡ γῆ πρὸς τὰ ζῷα καὶ τὰ κινούμενα δι᾽ αὐτῶν, ἐκ τῶν τοιούτων ἄν τις διαπορήσειεν. οἱ δὲ μυθικῶς τὸν Ἄτλαντα ποιοῦντες ἐπὶ τῆς γῆς ἔχοντα τοὺς πόδας δόξαιεν ἂν ἀπὸ διανοίας εἰρηκέναι τὸν μῦθον, ὡς τοῦτον ὥσπερ διάμετρον ὄντα καὶ στρέφοντα τὸν [30] οὐρανὸν περὶ τοὺς πόλους· τοῦτο δ᾽ ἂν συμβαίνῃ καὶ κατὰ λόγον διὰ τὸ τὴν γῆν μένειν, ἀλλὰ τοῖς ταῦτα λέγουσιν ἀναγκαῖον φάναι μηδὲν εἶναι μόριον αὐτὴν τοῦ παντός, πρὸς δὲ τούτοις δεῖ τὴν ἰσχὺν ἰσάζειν τοῦ κινοῦντος καὶ τὴν τοῦ μένοντος. ἔστι γάρ τι πλῆθος ἰσχύος καὶ δυνάμεως καθ᾽ ἣν μένει τὸ [35] μένον, ὥσπερ καὶ καθ᾽ ἣν κινεῖ τὸ κινοῦν· καὶ ἔστι τις ἀναλογία ἐξ ἀνάγκης, ὥσπερ τῶν ἐναντίων κινήσεων, οὕτω καὶ τῶν ἠρεμιῶν. καὶ αἱ μὲν ἴσαι ἀπαθεῖς ὑπ᾽ ἀλλήλων, κρατοῦνται [699b] δὲ κατὰ τὴν ὑπεροχήν. διόπερ εἴτ᾽ Ἄτλας εἴτε τι τοιοῦτόν ἐστιν ἕτερον τὸ κινοῦν τῶν ἐντός, οὐδὲν μᾶλλον ἀντερείδειν δεῖ τῆς μονῆς ἣν ἡ γῆ τυγχάνει μένουσα· ἢ κινηθήσεται ἡ γῆ

también imposible que un movimiento único sea realizado por dos puntos: y los polos son dos.

A partir de estas observaciones alguien podría preguntar [25] si existe algo respecto a la naturaleza entera en la misma relación que la Tierra respecto a los animales y a lo movido por ellos. Los que representan mitológicamente a Atlas con los pies sobre la Tierra parecería que cuentan el mito a partir de la idea de que este personaje es como un eje y que hace girar [30] el cielo alrededor de los polos; y esto ocurriría conforme a la razón, porque la Tierra está fija. Por el contrario, ante los que dicen estas cosas, es necesario afirmar que la Tierra no es ninguna parte del universo. Además, la fuerza del motor debe ser igual a la del que permanece quieto. Efectivamente, hay una cantidad de fuerza y de potencia por la que permanece quieto lo que [35] está quieto, del mismo modo que hay una por la que se mueve lo que es movible; y por fuerza hay una analogía tanto entre los inmóviles como entre los movimientos opuestos. Y las fuerzas iguales no se afectan unas a otras, pero prevalecen [699b] cuando tienen superioridad. Por eso, si Atlas o cualquier otro es el motor interior, no debe ejercer una

ἀπὸ τοῦ μέσου καὶ ἐκ τοῦ αὑτῆς τόπου. ὡς γὰρ τὸ ὠθοῦν ὠθεῖ, οὕτω τὸ ὠθούμενον ὠθεῖται, καὶ ὁμοίως κατ᾽ ἰσχύν. κινεῖ δὲ τὸ ἠρεμοῦν πρῶτον, ὥστε μᾶλλον καὶ πλείων ἡ ἰσχὺς ἢ ὁμοία καὶ ἴση τῆς ἠρεμίας. ὡσαύτως δὲ καὶ ἡ τοῦ κινουμένου μέν, μὴ κινοῦντος δέ. τοσαύτην οὖν δεήσει τὴν δύναμιν εἶναι τῆς γῆς ἐν τῷ ἠρεμεῖν ὅσην ὅ τε πᾶς οὐρανὸς ἔχει καὶ τὸ κινοῦν αὐτόν. εἰ δὲ τοῦτο ἀδύνατον, ἀδύνατον καὶ τὸ κινεῖσθαι τὸν οὐρανὸν ὑπό τινος τοιούτου τῶν ἐντός. Ἔστι δέ τις ἀπορία περὶ τὰς κινήσεις τῶν τοῦ οὐρανοῦ μορίων, ἣν ὡς οὖσαν οἰκείαν τοῖς εἰρημένοις ἐπισκέψαιτ᾽ ἄν τις. ἐὰν γάρ τις ὑπερβάλλῃ τῇ δυνάμει τῆς κινήσεως τὴν τῆς γῆς ἠρεμίαν, δῆλον ὅτι κινήσει αὐτὴν ἀπὸ τοῦ μέσου. καὶ ἡ ἰσχὺς δ᾽ ἀφ᾽ ἧς αὕτη ἡ δύναμις, ὅτι οὐκ ἄπειρος, φανερόν· οὐδὲ γὰρ ἡ γῆ ἄπειρος, ὥστ᾽ οὐδὲ τὸ βάρος αὐτῆς.

Ἐπεὶ δὲ τὸ ἀδύνατον λέγεται πλεοναχῶς (οὐ γὰρ ὡσαύτως τήν τε φωνὴν ἀδύνατόν φαμεν εἶναι ὁραθῆναι καὶ τοὺς ἐπὶ τῆς σελήνης ὑφ᾽ ἡμῶν· τὸ μὲν γὰρ ἐξ ἀνάγκης, τὸ δὲ πεφυκὸς ὁρᾶσθαι οὐκ

presión mayor que la sola fuerza por la que la Tierra se mantiene fija; o la Tierra será apartada del centro y de su lugar, pues lo que empuja empuja de la misma manera que lo empujado es empujado. Y lo mismo ocurre con la fuerza. Y mueve lo que en un principio está quieto, de modo que la fuerza es más intensa y mayor que la semejante e igual de la inmóvilidad. De igual manera ocurre también con la fuerza de lo que es movido, pero que no mueve. Así pues, será necesario que la fuerza de la Tierra, para que la Tierra esté quieta, sea tan grande como la que posee todo el cielo y lo que lo mueve. Si esto es imposible, también es imposible que el cielo sea movido por algo interno semejante. Pero hay un problema relativo a los movimientos de las partes del cielo, que se podría examinar, porque está en relación con lo dicho. En efecto, si con la potencia del movimiento se supera la inmóvilidad de la Tierra, está claro que la apartará del centro. También es evidente que la fuerza de la que procede esta potencia no es infinita, pues ni la Tierra es infinita ni, en consecuencia, su peso.

Cuando se utiliza el término imposible, se emplea de distintas maneras: ciertamente, no es lo

ὀφθήσεται), τὸν δ᾽ οὐρανὸν ἄφθαρτον εἶναι καὶ ἀδιάλυτον οἰόμεθα μὲν ἐξ ἀνάγκης [εἶναι], συμβαίνει δὲ κατὰ τοῦτον τὸν λόγον οὐκ ἐξ ἀνάγκης· (πέφυκε γὰρ καὶ ἐνδέχεται εἶναι κίνησιν μείζω καὶ ἀφ᾽ ἧς ἠρεμεῖ ἡ γῆ καὶ ἀφ᾽ ἧς κινοῦνται [25] τὸ πῦρ καὶ τὸ ἄνω σῶμα)· εἰ μὲν οὖν εἰσὶν ὑπερέχουσαι κινήσεις, διαλυθήσεται ταῦτα ὑπ᾽ ἀλλήλων· εἰ δὲ μὴ εἰσὶ μέν, ἐνδέχεται δ᾽ εἶναι (ἄπειρον γὰρ οὐκ ἐνδέχεται διὰ τὸ μηδὲ σῶμα ἐνδέχεσθαι ἄπειρον εἶναι), ἐνδέχοιτ᾽ ἂν διαλυθῆναι τὸν οὐρανόν. τί γὰρ κωλύει τοῦτο συμβῆναι, εἴπερ [30] μὴ ἀδύνατον; οὐκ ἀδύνατον δέ, εἰ μὴ τἀντικείμενον ἀναγκαῖον.

Ἀλλὰ περὶ μὲν τῆς ἀπορίας ταύτης ἕτερος ἔστω λόγος· ἆρα δὲ δεῖ τι ἀκίνητον εἶναι καὶ ἠρεμοῦν ἔξω τοῦ κινουμένου, μηδὲν ὂν ἐκείνου μόριον, ἢ οὔ; καὶ τοῦτο πότερον καὶ ἐπὶ τοῦ παντὸς οὕτως ὑπάρχειν ἀναγκαῖον; ἴσως γὰρ ἂν δόξειεν ἄτοπον [35] εἶναι, εἰ ἡ ἀρχὴ τῆς κινήσεως ἐντός. διὸ δόξειεν ἂν τοῖς οὕτως ὑπολαμβάνουσιν εὖ εἰρῆσθαι Ὁμήρῳ ἀλλ᾽ οὐκ ἂν ἐρύσαιτ᾽ ἐξ οὐρανόθεν πεδίονδε [700a]

mismo que digamos que es imposible que nosotros veamos la voz y que lo es que veamos a los seres [20] que están sobre la Luna; lo uno es necesariamente imposible, lo otro, visible por naturaleza, no será visto. Creemos que el cielo es necesariamente indestructible e indivisible, pero, según este razonamiento, resulta que no lo es necesariamente, pues es natural y posible que haya un movimiento mayor que aquel por el cual la Tierra permanece fija y por el cual se mueven [25] el fuego y el cuerpo que está arriba. Así pues, si se dan los movimientos que prevalecen, estos elementos se destruirán entre sí. En cambio, si no se dan, pero es posible que se den (pues el infinito no es posible por el hecho de que no es posible que un cuerpo sea infinito), sería posible que el cielo fuera destruido. Pues, ¿qué impide que esto suceda, si [30] no es imposible? Y no es imposible, a no ser que lo contrario sea necesario.

Pero sobre este problema sea otro el tratado. Y ahora ¿es necesario o no que exista algo inmóvil y quieto externo a lo que es movido y que no sea parte de ello? Y este algo ¿es necesario que exista de la misma manera para el universo? Quizás podría parecer absurdo [35] que el principio del movimiento sea interno. Por eso,

Ζῆν' ὕπατον πάντων, οὐδ' εἰ μάλα πολλὰ κάμοιτε·
πάντες δ' ἐξάπτεσθε θεοὶ πᾶσαί τε θέαιναι.

Τὸ γὰρ ὅλως ἀκίνητον ὑπ' οὐδενὸς ἐνδέχεται κινηθῆναι. ὅθεν λύεται καὶ ἡ πάλαι λεχθεῖσα ἀπορία, πότερον ἐνδέχεται [5] ἢ οὐκ ἐνδέχεται διαλυθῆναι τὴν τοῦ οὐρανοῦ σύστασιν, εἰ ἐξ ἀκινήτου ἤρτηται ἀρχῆς.

eso, a los que piensan así, podría parecerles que Homero decía con razón: [700a]

no podríais arrastrar del cielo a la tierra a Zeus, señor de todo, aunque mucho os esforcéis; todos los dioses y todas las diosas agarráos.

Ciertamente, lo que es completamente inmóvil no puede ser movido por nada. De donde se resuelve el viejo problema [5] de si se puede o no deshacer el ordenamiento del cielo si depende de un principio inmóvil.

Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias

§ 15 - Número de los motores inmóviles
Metafísica, Λ, 8, 1073a3-1074b14
Fuente: *Metafísica*, trad. Tomás Calvo Martínez, Madrid, Gredos, 2000

[1073a3] ὅτι μὲν οὖν ἔστιν οὐσία τις ἀΐδιος καὶ ἀκίνητος καὶ κεχωρισμένη τῶν αἰσθητῶν, [5] φανερὸν ἐκ τῶν εἰρημένων: δέδεικται δὲ καὶ ὅτι μέγεθος οὐδὲν ἔχειν ἐνδέχεται ταύτην τὴν οὐσίαν ἀλλ᾽ ἀμερὴς καὶ ἀδιαίρετός ἐστιν κινεῖ γὰρ τὸν ἄπειρον χρόνον, οὐδὲν δ᾽ ἔχει δύναμιν ἄπειρον

[1073a3] De lo dicho resulta evidente, por consiguiente, que hay cierta entidad eterna e inmóvil y separada de las cosas sensibles. [5] Ha sido igualmente demostrado que tal entidad no tiene en absoluto magnitud, sino que carece de partes y es indivisible. (En efecto, mueve por tiempo ilimitado, pero nada limitado posee una potencia

πεπερασμένον: ἐπεὶ δὲ πᾶν μέγεθος ἢ ἄπειρον ἢ πεπερασμένον, πεπερασμένον μὲν διὰ τοῦτο οὐκ [10] ἂν ἔχοι μέγεθος, ἄπειρον δ᾽ ὅτι ὅλως οὐκ ἔστιν οὐδὲν ἄπειρον μέγεθος: ἀλλὰ μὴν καὶ ὅτι ἀπαθὲς καὶ ἀναλλοίωτον: πᾶσαι γὰρ αἱ ἄλλαι κινήσεις ὕστεραι τῆς κατὰ τόπον. ταῦτα μὲν οὖν δῆλα διότι τοῦτον ἔχει τὸν τρόπον.

Πότερον δὲ μίαν θετέον τὴν τοιαύτην οὐσίαν ἢ πλείους, [15] καὶ πόσας, δεῖ μὴ λανθάνειν, ἀλλὰ μεμνῆσθαι καὶ τὰς τῶν ἄλλων ἀποφάσεις, ὅτι περὶ πλήθους οὐθὲν εἰρήκασιν ὅ τι καὶ σαφὲς εἰπεῖν. ἡ μὲν γὰρ περὶ τὰς ἰδέας ὑπόληψις οὐδεμίαν ἔχει σκέψιν ἰδίαν (ἀριθμοὺς γὰρ λέγουσι τὰς ἰδέας οἱ λέγοντες ἰδέας, περὶ δὲ τῶν ἀριθμῶν ὁτὲ μὲν ὡς [20] περὶ ἀπείρων λέγουσιν ὁτὲ δὲ ὡς μέχρι τῆς δεκάδος ὡρισμένων: δι᾽ ἣν δ᾽ αἰτίαν τοσοῦτον τὸ πλῆθος τῶν ἀριθμῶν, οὐδὲν λέγεται μετὰ σπουδῆς ἀποδεικτικῆς): ἡμῖν δ᾽ ἐκ τῶν ὑποκειμένων καὶ διωρισμένων λεκτέον.

Ἡ μὲν γὰρ ἀρχὴ καὶ τὸ πρῶτον τῶν ὄντων ἀκίνητον καὶ καθ᾽ αὑτὸ καὶ κατὰ [25] συμβεβηκός, κινοῦν δὲ τὴν

ilimitada, y, por lo dicho, no [10] puede tener una magnitud limitada, ni tampoco ilimitada, ya que no existe en absoluto magnitud ilimitada alguna). Además, <queda demostrado> que es impasible e inalterable, pues los demás movimientos son posteriores al local. Es, pues, evidente que estas cosas son así.

Conviene no pasar por alto la cuestión de si hay que poner solamente una entidad de este tipo, o más de una [15] y cuántas, y respecto de las opiniones de los otros, recordar que acerca de su número no han dicho nada claro. En efecto, la doctrina de las Ideas no contiene consideración alguna propia al respecto (los que afirman las Ideas dicen, ciertamente, que las Ideas son números, pero de los números hablan unas veces como si fueran infinitos, [20] mientras que otras veces como si se limitaran a la década. Pero nada se añade con rigor demostrativo acerca de la causa por la cual el conjunto de los números es tal). Nosotros, por nuestra parte, nos pronunciaremos sobre ello a partir de las cosas ya establecidas y precisadas.

El Principio, la Primera de las cosas que son, no es susceptible de movimiento ni por sí ni [25] accidentalmente, y mueve

πρώτην ἀΐδιον καὶ μίαν κίνησιν: ἐπεὶ δὲ τὸ κινούμενον ἀνάγκη ὑπό τινος κινεῖσθαι, καὶ τὸ πρῶτον κινοῦν ἀκίνητον εἶναι καθ᾽ αὑτό, καὶ τὴν ἀΐδιον κίνησιν ὑπὸ ἀϊδίου κινεῖσθαι καὶ τὴν μίαν ὑφ᾽ ἑνός, ὁρῶμεν δὲ παρὰ τὴν τοῦ παντὸς τὴν ἁπλῆν φοράν, ἣν κινεῖν φαμὲν [30] τὴν πρώτην οὐσίαν καὶ ἀκίνητον, ἄλλας φορὰς οὔσας τὰς τῶν πλανήτων ἀϊδίους (ἀΐδιον γὰρ καὶ ἄστατον τὸ κύκλῳ σῶμα: δέδεικται δ᾽ ἐν τοῖς φυσικοῖς περὶ τούτων), ἀνάγκη καὶ τούτων ἑκάστην τῶν φορῶν ὑπ᾽ ἀκινήτου τε κινεῖσθαι καθ᾽ αὑτὴν καὶ ἀϊδίου οὐσίας. ἥ τε γὰρ τῶν ἄστρων φύσις ἀΐδιος [35] οὐσία τις οὖσα, καὶ τὸ κινοῦν ἀΐδιον καὶ πρότερον τοῦ κινουμένου, καὶ τὸ πρότερον οὐσίας οὐσίαν ἀναγκαῖον εἶναι. φανερὸν τοίνυν ὅτι τοσαύτας τε οὐσίας ἀναγκαῖον εἶναι τήν τε φύσιν ἀϊδίους καὶ ἀκινήτους καθ᾽ αὑτάς, καὶ ἄνευ μεγέθους [1073b] διὰ τὴν εἰρημένην αἰτίαν πρότερον. —ὅτι μὲν οὖν εἰσὶν οὐσίαι, καὶ τούτων τις πρώτη καὶ δευτέρα κατὰ τὴν αὐτὴν τάξιν ταῖς φοραῖς τῶν ἄστρων, φανερόν.

Τὸ δὲ πλῆθος ἤδη τῶν φορῶν ἐκ τῆς οἰκειοτάτης φιλοσοφίᾳ τῶν μαθηματικῶν

producidendo el movimiento primero, que es eterno y uno. Y puesto que es necesario que lo que se mueve sea movido por otro, y que lo primero que mueve sea inmóvil por sí, y que el movimiento, siendo eterno, sea producido por un motor eterno y siendo uno, por uno sólo; y puesto que, de otra parte, además de la traslación simple del Todo que consideramos producida [30] por la entidad primera e inmóvil, observamos otras traslaciones que son eternas, las de los planetas (el cuerpo que se mueve en círculo es, en efecto, eterno y sin interrupción: la demostración de esto está en la *Física*), es necesario también que cada una de estas traslaciones sea movida por una entidad inmóvil por sí y eterna. Pues la naturaleza de los astros es cierta [35] entidad eterna, y lo que los mueve es eterno y anterior a lo movido, y lo anterior a una entidad es necesariamente entidad. Es, por consiguiente, evidente que habrá otras tantas entidades de naturaleza eterna e inmóviles por sí mismas y carentes de magnitud [1073b] por la razón anteriormente expuesta. Es evidente, desde luego, que son entidades, y que de ellas una es primera y otra segunda conforme a la disposición misma de las traslaciones de los astros.

ἐπιστημῶν δεῖ σκοπεῖν, ἐκ τῆς ἀστρολογίας: αὕτη γὰρ περὶ οὐσίας αἰσθητῆς μὲν ἀϊδίου δὲ ποιεῖται τὴν θεωρίαν, αἱ δ᾽ ἄλλαι περὶ οὐδεμιᾶς οὐσίας, οἷον ἥ τε περὶ τοὺς ἀριθμοὺς καὶ τὴν γεωμετρίαν. ὅτι μὲν οὖν πλείους τῶν φερομένων αἱ φοραί, φανερὸν τοῖς καὶ μετρίως ἡμμένοις (πλείους γὰρ ἕκαστον φέρεται μιᾶς τῶν πλανωμένων ἄστρων): πόσαι δ᾽ αὗται τυγχάνουσιν οὖσαι, νῦν μὲν ἡμεῖς ἃ λέγουσι τῶν μαθηματικῶν τινὲς ἐννοίας χάριν λέγομεν, ὅπως ᾖ τι τῇ διανοίᾳ πλῆθος ὡρισμένον ὑπολαβεῖν: τὸ δὲ λοιπὸν τὰ μὲν ζητοῦντας αὐτοὺς δεῖ τὰ δὲ πυνθανομένους παρὰ τῶν ζητούντων, ἄν τι φαίνηται παρὰ τὰ νῦν εἰρημένα τοῖς ταῦτα πραγματευομένοις, φιλεῖν μὲν ἀμφοτέρους, πείθεσθαι δὲ τοῖς ἀκριβεστέροις.

Εὔδοξος μὲν οὖν ἡλίου καὶ σελήνης ἑκατέρου τὴν φορὰν ἐν τρισὶν ἐτίθετ᾽ εἶναι σφαίραις, ὧν τὴν μὲν πρώτην τὴν τῶν ἀπλανῶν ἄστρων εἶναι, τὴν δὲ δευτέραν κατὰ τὸν διὰ μέσων τῶν ζῳδίων, τὴν δὲ τρίτην κατὰ τὸν λελοξωμένον ἐν τῷ πλάτει τῶν ζῳδίων (ἐν μείζονι δὲ πλάτει λελοξῶσθαι καθ᾽ ὃν

Por su parte, el número de movimientos es algo ya a considerar a partir del saber más pertinente de entre las ciencias matemáticas: a partir de la astronomía. Ésta, en efecto, trata de la entidad sensible, pero eterna, mientras que las otras –como la aritmética y la geometría– no tratan de entidad alguna. Ciertamente, que las traslaciones son más en número que los astros trasladados, es evidente incluso para los moderadamente entendidos (en efecto, cada uno de los planetas se desplaza con más de una traslación). Respecto de cuántas resultan ser éstas, comenzaremos exponiendo lo que dicen algunos matemáticos a fin de hacernos una idea, de modo que, razonando, nos sea posible conjeturar un número exacto. Por lo demás, investigando unas cosas nosotros mismos y tomando otras de quienes las investigan, si es que los que se dedican a estos temas tienen alguna opinión que difiera de las expuestas, habrá que interesarse por unos y otros, pero hacer caso a los más rigurosos.

Eudoxo estableció que el movimiento del Sol y de la Luna tienen lugar, respectivamente, en tres esferas: la primera de ellas corresponde a la de las estrellas fijas; la segunda, según el círculo

ἡ σελήνη φέρεται ἢ καθ᾽ ὃν ὁ ἥλιος), τῶν δὲ πλανωμένων ἄστρων ἐν τέτταρσιν ἑκάστου σφαίραις, καὶ τούτων δὲ τὴν μὲν πρώτην καὶ δευτέραν τὴν αὐτὴν εἶναι [25] ἐκείναις (τήν τε γὰρ τῶν ἀπλανῶν τὴν ἁπάσας φέρουσαν εἶναι, καὶ τὴν ὑπὸ ταύτῃ τεταγμένην καὶ κατὰ τὸν διὰ μέσων τῶν ζῳδίων τὴν φορὰν ἔχουσαν κοινὴν ἁπασῶν εἶναι), τῆς δὲ τρίτης ἁπάντων τοὺς πόλους ἐν τῷ διὰ μέσων τῶν ζῳδίων εἶναι, τῆς δὲ τετάρτης τὴν φορὰν κατὰ τὸν λελοξωμένον [30] πρὸς τὸν μέσον ταύτης: εἶναι δὲ τῆς τρίτης σφαίρας τοὺς πόλους τῶν μὲν ἄλλων ἰδίους, τοὺς δὲ τῆς Ἀφροδίτης καὶ τοῦ Ἑρμοῦ τοὺς αὐτούς.

Κάλλιππος δὲ τὴν μὲν θέσιν τῶν σφαιρῶν τὴν αὐτὴν ἐτίθετο Εὐδόξῳ [τοῦτ᾽ ἔστι τῶν ἀποστημάτων τὴν τάξιν], τὸ δὲ πλῆθος τῷ μὲν τοῦ Διὸς καὶ [35] τῷ τοῦ Κρόνου τὸ αὐτὸ ἐκείνῳ ἀπεδίδου, τῷ δ᾽ ἡλίῳ καὶ τῇ σελήνῃ δύο ᾤετο ἔτι προσθετέας εἶναι σφαίρας, τὰ φαινόμενα [37] εἰ μέλλει τις ἀποδώσειν, τοῖς δὲ λοιποῖς τῶν πλανήτων ἑκάστῳ μίαν.

Ἀναγκαῖον δέ, εἰ μέλλουσι συντεθεῖσαι [1074a] πᾶσαι τὰ φαινόμενα ἀποδώσειν, καθ᾽ ἕκαστον τῶν πλανωμένων ἑτέρας σφαίρας μιᾷ ἐλάττονας

que pasa [20] por el medio del zodíaco, y la tercera, según el círculo que se inclina oblicuamente respecto del plano del zodíaco (el círculo por el que se mueve la Luna está en un plano más inclinado que el del Sol). A su vez, el movimiento de cada uno de los planetas tiene lugar en cuatro esferas: la primera y la segunda de éstas coinciden [25] con aquéllas (pues la esfera de las estrellas fijas es la que mueve a todas, y la esfera que está situada bajo ella y que tiene su movimiento según el círculo que pasa por medio del zodíaco es común a todas); la tercera de todos <los planetas> tiene los polos en el círculo que pasa por medio del zodíaco, y el movimiento de la cuarta, en fin, tiene lugar según el círculo que se inclina oblicuamente [30] respecto del medio de la tercera. Y los polos de la tercera esfera son los mismos para Afrodita y Hermes, pero los otros planetas tienen los suyos propios.

Calipo, por su parte, propuso la misma posición de las esferas (esto es, el orden de sus intervalos) que Eudoxo y asignó el mismo número que él a Zeus y a [35] Cronos, pero pensó que había que añadir dos esferas más al Sol y a la Luna, y una más a cada uno de los planetas, si es que se quiere dar cuenta de los fenómenos.

εἶναι τὰς ἀνελιττούσας καὶ εἰς τὸ αὐτὸ ἀποκαθιστάσας τῇ θέσει τὴν πρώτην σφαῖραν ἀεὶ τοῦ ὑποκάτω τεταγμένου ἄστρου: οὕτω γὰρ μόνως ἐνδέχεται τὴν τῶν πλανήτων φορὰν ἅπαντα ποιεῖσθαι. ἐπεὶ οὖν ἐν αἷς μὲν αὐτὰ φέρεται σφαίραις αἱ μὲν ὀκτὼ αἱ δὲ πέντε καὶ εἴκοσίν εἰσιν, τούτων δὲ μόνας οὐ δεῖ ἀνελιχθῆναι ἐν αἷς τὸ κατωτάτω τεταγμένον φέρεται, αἱ μὲν τὰς τῶν πρώτων δύο ἀνελίττουσαι ἓξ ἔσονται, αἱ δὲ τὰς τῶν ὕστερον τεττάρων ἑκκαίδεκα: ὁ δὴ ἁπασῶν ἀριθμὸς τῶν τε φερουσῶν καὶ τῶν ἀνελιττουσῶν ταύτας πεντήκοντά τε καὶ πέντε. εἰ δὲ τῇ σελήνῃ τε καὶ τῷ ἡλίῳ μὴ προστιθείη τις ἃς εἴπομεν κινήσεις, αἱ πᾶσαι σφαῖραι ἔσονται ἑπτά τε καὶ τεσσαράκοντα.

Τὸ μὲν οὖν πλῆθος τῶν σφαιρῶν ἔστω τοσοῦτον, ὥστε καὶ τὰς οὐσίας καὶ τὰς ἀρχὰς τὰς ἀκινήτους [καὶ τὰς αἰσθητὰς] τοσαύτας εὔλογον ὑπολαβεῖν (τὸ γὰρ ἀναγκαῖον ἀφείσθω τοῖς ἰσχυροτέροις λέγειν): εἰ δὲ μηδεμίαν οἷόν τ᾽ εἶναι φορὰν μὴ συντείνουσαν πρὸς ἄστρου φοράν, ἔτι δὲ πᾶσαν φύσιν καὶ πᾶσαν οὐσίαν ἀπαθῆ καὶ καθ᾽

Pero si todas ellas conjuntadas han de dar cuenta de los fenómenos, [1074a] es necesario que haya, por cada planeta, otras tantas esferas, menos una, que giren hacia atrás y que devuelvan siempre a la misma posición a la primera esfera del astro que se halla situado debajo. Pues solamente así resulta posible que todas ellas den como resultado la traslación de los planetas. Y puesto que las esferas en que éstos se desplazan son ocho por un lado y veinticinco por otro, y las únicas que no es necesario que sean arrastradas para atrás son aquellas en que se desplaza el planeta situado más abajo, las que tiran de los dos primeros hacia atrás serán seis y, de los cuatro siguientes, dieciséis. Y el número de todas, de las que trasportan más las que tiran hacia atrás de ellas, cincuenta y cinco. Y si al Sol y a la Luna no se le asignan los movimientos que decimos, las esferas harán un total de cuarenta y siete.

Sea, pues, éste el número de las esferas, con lo cual resulta razonable suponer que las entidades y los principios inmóviles son otros tantos (y quede para los más entendidos hablar de necesidad). Pues si no es posible que haya traslación alguna que no esté ordenada a la

αὑτὴν τοῦ ἀρίστου τετυχηκυῖαν τέλος εἶναι δεῖ νομίζειν, οὐδεμία ἂν εἴη παρὰ ταύτας ἑτέρα φύσις, ἀλλὰ τοῦτον ἀνάγκη τὸν ἀριθμὸν εἶναι τῶν οὐσιῶν. εἴτε γὰρ εἰσὶν ἕτεραι, κινοῖεν ἂν ὡς τέλος οὖσαι φορᾶς: ἀλλὰ εἶναί γε ἄλλας φορὰς ἀδύνατον παρὰ τὰς εἰρημένας. τοῦτο δὲ εὔλογον ἐκ τῶν φερομένων ὑπολαβεῖν. εἰ γὰρ πᾶν τὸ φέρον τοῦ φερομένου χάριν πέφυκε καὶ φορὰ πᾶσα φερομένου τινός ἐστιν, οὐδεμία φορὰ αὑτῆς ἂν ἕνεκα εἴη οὐδ᾽ ἄλλης φορᾶς, ἀλλὰ τῶν ἄστρων ἕνεκα. εἰ γὰρ ἔσται φορὰ φορᾶς ἕνεκα, καὶ ἐκείνην ἑτέρου δεήσει χάριν εἶναι: ὥστ᾽ ἐπειδὴ οὐχ οἷόν τε εἰς ἄπειρον, τέλος ἔσται πάσης φορᾶς τῶν φερομένων τι θείων σωμάτων κατὰ τὸν οὐρανόν.

Ὅτι δὲ εἷς οὐρανός, φανερόν. εἰ γὰρ πλείους οὐρανοὶ ὥσπερ ἄνθρωποι, ἔσται εἴδει μία ἡ περὶ ἕκαστον ἀρχή, ἀριθμῷ δέ γε πολλαί. ἀλλ᾽ ὅσα ἀριθμῷ πολλά, ὕλην ἔχει (εἷς γὰρ λόγος καὶ ὁ αὐτὸς πολλῶν, οἷον ἀνθρώπου, Σωκράτης δὲ εἷς): τὸ δὲ τί ἦν εἶναι οὐκ ἔχει ὕλην τὸ πρῶτον: ἐντελέχεια γάρ. ἓν ἄρα καὶ λόγῳ καὶ ἀριθμῷ τὸ πρῶτον κινοῦν ἀκίνητον ὄν:

traslación de un astro y si, además, ha de pensarse que toda naturaleza y toda entidad impasible y partícipe, por sí misma, de la perfección constituye un fin, no habrá ninguna otra naturaleza tal aparte de éstas, sino que ése será necesariamente el número de las entidades. Pues si hubiera otras, moverían en tanto que constituirían el fin de alguna traslación. Pero es imposible que haya otras traslaciones fuera de las indicadas, lo que es razonable suponer basándose en las traslaciones de los cuerpos. Y es que si todo lo que produce una traslación existe naturalmente por mor de lo trasladado, y si toda traslación lo es de algo que es trasladado, ninguna traslación podrá existir por mor de sí misma, sino por mor de los astros. Y es que si se diera una traslación por mor de otra traslación, esta última habría de darse también por mor de otra. Por tanto, como no es posible un proceso infinito, el fin de toda traslación será alguno de los cuerpos divinos que se mueven por el cielo.

Por otra parte, que el Universo es uno solo, es evidente. En efecto, si hubiera muchos universos, como hay muchos hombres, el principio de cada uno de ellos sería específicamente

καὶ τὸ κινούμενον ἄρα ἀεὶ καὶ συνεχῶς: εἷς ἄρα οὐρανὸς μόνος.

Παραδέδοται [1074b] δὲ παρὰ τῶν ἀρχαίων καὶ παμπαλαίων ἐν μύθου σχήματι καταλελειμμένα τοῖς ὕστερον ὅτι θεοί τέ εἰσιν οὗτοι καὶ περιέχει τὸ θεῖον τὴν ὅλην φύσιν. τὰ δὲ λοιπὰ μυθικῶς ἤδη προσῆκται πρὸς τὴν πειθὼ τῶν πολλῶν καὶ [5] πρὸς τὴν εἰς τοὺς νόμους καὶ τὸ συμφέρον χρῆσιν: ἀνθρωποειδεῖς τε γὰρ τούτους καὶ τῶν ἄλλων ζῴων ὁμοίους τισὶ λέγουσι, καὶ τούτοις ἕτερα ἀκόλουθα καὶ παραπλήσια τοῖς εἰρημένοις, ὧν εἴ τις χωρίσας αὐτὸ λάβοι μόνον τὸ πρῶτον, ὅτι θεοὺς ᾤοντο τὰς πρώτας οὐσίας εἶναι, θείως ἂν εἰρῆσθαι [10] νομίσειεν, καὶ κατὰ τὸ εἰκὸς πολλάκις εὑρημένης εἰς τὸ δυνατὸν ἑκάστης καὶ τέχνης καὶ φιλοσοφίας καὶ πάλιν φθειρομένων καὶ ταύτας τὰς δόξας ἐκείνων οἷον λείψανα περισεσῶσθαι μέχρι τοῦ νῦν. ἡ μὲν οὖν πάτριος δόξα καὶ ἡ παρὰ τῶν πρώτων ἐπὶ τοσοῦτον ἡμῖν φανερὰ μόνον.

uno, pero numéricamente muchos. Ahora bien, las cosas que son muchas numéricamente tienen materia (ya que la noción es una y la misma para muchos, [35] por ejemplo, la de «hombre», pero Sócrates es uno). La esencia primera, sin embargo, no tiene materia, puesto que es plena actualidad. Luego, lo primero que mueve, siendo inmóvil, es uno en cuanto a la noción y también en cuanto al número. Y uno es también, sin duda, lo movido eternamente y sin interrupción. Por consiguiente, sólo hay un Universo.

Por otra parte, [1074b] de los primitivos y muy antiguos se han transmitido en forma de mito, quedando para la posteridad, las creencias de que éstos son dioses y que lo divino envuelve a la naturaleza toda. El resto ha sido ya añadido míticamente con vistas a persuadir a la gente, [5] y en beneficio de las leyes y de lo conveniente. Dicen, en efecto, que éstos tienen forma humana y que se asemejan a algunos otros animales, y otras cosas congruentes con éstas y próximas a tales afirmaciones; pero si, separándolo del resto, se toma solamente lo primitivo, que creían que las entidades primeras son dioses, habría que pensar que se expresaron [10]

divinamente y que, verosímilmente, tras haberse descubierto muchas veces las demás artes y la filosofía hasta donde era posible, y tras haberse perdido nuevamente, estas creencias suyas se han conservado hasta ahora como reliquias. Ciertamente, la opinión original de nuestros antepasados y la procedente de los primitivos nos es conocida solamente hasta este punto.

§ 16 - Necesidad de que exista(n) otro(s) movimiento(s) además del movimiento continuo de la esfera de las estrellas fijas para explicar la generación y corrupción

Del cielo, II, 3, 286a3-286b9

Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[286a3] Ἐπεὶ δ᾽ οὐκ ἔστιν ἐναντία κίνησις ἡ κύκλῳ τῇ κύκλῳ, σκεπτέον διὰ τί πλείους εἰσὶ φοραί, καίπερ πόρρωθεν πειρωμένοις [5] ποιεῖσθαι τὴν ζήτησιν, πόρρω δ᾽ οὐχ οὕτω τῷ τόπῳ, πολὺ δὲ μᾶλλον τῷ τῶν συμβεβηκότων αὐτοῖς περὶ πάμπαν ὀλίγων ἔχειν αἴσθησιν. Ὅμως δὲ λέγωμεν.

Ἡ δ᾽ αἰτία περὶ αὐτῶν ἐνθένδε ληπτέα. Ἕκαστόν ἐστιν, ὧν ἐστιν ἔργον, ἕνεκα τοῦ ἔργου. Θεοῦ δ᾽ ἐνέργεια ἀθανασία· τοῦτο δ᾽ ἐστὶ ζωὴ ἀΐδιος. [10] ὥστ᾽ ἀνάγκη τῷ

[286a3] Puesto que no existe un movimiento circular contrario a <otro> movimiento circular, hay que investigar por qué existen múltiples traslaciones, intentando [5] realizar la investigación, aunque sea de lejos; lejos, por cierto, no en cuanto al lugar, sino más bien en cuanto al <hecho de> que tenemos percepción de muy pocas de las propiedades de aquellas cosas. Hablemos, no obstante, de ello.

La causa correspondiente a aquellas <revoluciones> hay que buscarla en lo siguiente. Cada

θεῷ κίνησιν ἀΐδιον ὑπάρχειν. Ἐπεὶ δ' ὁ οὐρανὸς τοιοῦτος (σῶμα γάρ τι θεῖον), διὰ τοῦτο ἔχει τὸ ἐγκύκλιον σῶμα, ὃ φύσει κινεῖται κύκλῳ ἀεί.

Διὰ τί οὖν οὐχ ὅλον τὸ σῶμα τοῦ οὐρανοῦ τοιοῦτον; ὅτι ἀνάγκη μένειν τι τοῦ σώματος τοῦ φερομένου κύκλῳ, τὸ ἐπὶ τοῦ μέσου, τούτου δ' οὐθὲν [15] οἷόν τε μένειν μόριον, οὔθ' ὅλως οὔτ' ἐπὶ τοῦ μέσου. Καὶ γὰρ ἂν ἡ κατὰ φύσιν κίνησις ἦν αὐτοῦ ἐπὶ τὸ μέσον· φύσει δὲ κύκλῳ κινεῖται· οὐ γὰρ ἂν ἦν ἀΐδιος ἡ κίνησις· οὐθὲν γὰρ παρὰ φύσιν ἀΐδιον. Ὕστερον δὲ τὸ παρὰ φύσιν τοῦ κατὰ φύσιν, καὶ ἔκστασίς τίς ἐστιν ἐν τῇ γενέσει τὸ παρὰ φύσιν [20] τοῦ κατὰ φύσιν. Ἀνάγκη τοίνυν γῆν εἶναι· τοῦτο γὰρ ἠρεμεῖ ἐπὶ τοῦ μέσου. Νῦν μὲν οὖν ὑποκείσθω τοῦτο, ὕστερον δὲ δειχθήσεται περὶ αὐτοῦ. Ἀλλὰ μὴν εἰ γῆν, ἀνάγκη καὶ πῦρ εἶναι· τῶν γὰρ ἐναντίων εἰ θάτερον φύσει, ἀνάγκη καὶ θάτερον εἶναι φύσει, ἐάν περ ᾖ ἐναντίον, καὶ εἶναί τινα αὐτοῦ φύσιν· [25] ἡ γὰρ αὐτὴ ὕλη τῶν ἐναντίων, καὶ τῆς στερήσεως πρότερον ἡ κατάφασις (λέγω δ' οἷον τὸ θερμὸν τοῦ ψυχροῦ), ἡ δ' ἠρεμία καὶ τὸ βαρὺ λέγεται κατὰ στέρησιν κουφότητος

una de las cosas que realizan una operación existe en función de <dicha> operación. Ahora bien, el acto de la divinidad es la inmortalidad, esto es, la vida eterna. [10] De modo que la divinidad tendrá necesariamente movimiento eterno. Y puesto que el cielo es tal (pues es un cuerpo divino), tiene por ello mismo un cuerpo circular que se mueve siempre en círculo conforme a <su> naturaleza.

¿Por qué, pues, no todo el cuerpo del cielo es así? Porque alguna <parte> del cuerpo que se desplaza en círculo, a saber, la que <se halla> exactamente en el centro, ha de permanecer quieta, pero ninguna <otra> parte de él [15] puede estar quieta, ni en general ni en el centro. Pues, en tal caso, su movimiento conforme a la naturaleza sería hacia el centro; ahora bien, se mueve naturalmente en círculo: <si no> en efecto, su movimiento no sería eterno; pues nada contrario a la naturaleza es eterno. Por otro lado, lo contrario a la naturaleza es posterior a lo conforme a la naturaleza y, en la generación, lo contrario a la naturaleza es una perturbación [20] de lo conforme a la naturaleza. Es necesario, por tanto, que exista la tierra: pues ésta reposa en el centro. Ahora, pues, dése

καὶ κινήσεως. Ἀλλὰ μὴν εἴπερἔστι πῦρ καὶ γῆ, ἀνάγκη καὶ τὰ μεταξὺ αὐτῶν εἶναι σώματα· ἐναντίωσιν γὰρ ἔχει ἕκαστον [30] τῶν στοιχείσων πρὸς ἕκαστον. Ὑποκείσθω δὲ καὶ τοῦτο νῦν, ὕστερον δὲ πειρατέον δεῖξαι.

Τούτων δ' ὑπαρχόντων φανερὸν ὅτι ἀνάγκη γένεσιν εἶναι διὰ τὸ μηδὲν οἷόν τ' αὐτῶν εἶναι ἀΐδιον· πάσχει γὰρ καὶ ποιεῖ τἀναντία ὑπ' ἀλλήλων, καὶ φθαρτικὰ ἀλλήλων ἐστίν. Ἔτι δ' οὐκ εὔλογον εἶναί τι κινητὸν ἀΐδιον, [35] οὗ μὴ ἐνδέχεται εἶναι κατὰ φύσιν τὴν κίνησιν ἀΐδιον· [286b] τούτων δ' ἔστι κίνησις. Ὅτι μὲν τοίνυν ἀναγκαῖον εἶναι γένεσιν, ἐκ τούτων δῆλον.

Εἰ δὲ γένεσιν, ἀναγκαῖον καὶ ἄλλην εἶναι φοράν, ἢ μίαν ἢ πλείους· κατὰ γὰρ τὴν τοῦ ὅλου ὡσαύτως ἀναγκαῖον ἔχειν τὰ στοιχεῖα τῶν σωμάτων πρὸςἄλληλα. [5] Λεχθήσεται δὲ καὶ περὶ τούτου ἐν τοῖς ἑπομένοις σαφέστερον.

Νῦν δὲ τοσοῦτόν ἐστι δῆλον, διὰ τίνα αἰτίαν πλείω τὰ ἐγκύκλιά ἐστι σώματα, ὅτι ἀνάγκη γένεσιν εἶναι, γένεσιν δ', εἴπερ καὶ πῦρ, τοῦτο δὲ καὶ τἆλλα, εἴπερ καὶ γῆν· ταύτην δ' ὅτι ἀνάγκη μένειν τι ἀεί, εἴπερ καὶ κινεῖσθαί τι ἀεί.

esto por supuesto; más adelante se hará una demostración al respecto. Pero si es necesario que exista la tierra, también lo es que exista el fuego: pues de los contrarios, si uno es por naturaleza, también el otro será necesariamente por naturaleza, si realmente es el contrario <del primero>, y necesariamente habrá una naturaleza <propia> de él; [25] pues la materia de los contrarios es la misma, y la afirmación es anterior a la privación (me refiero, por ejemplo, a lo cálido respecto a lo frío), y el reposo y lo pesado se dicen por privación de la ligereza y del movimiento. Pero, ya que existen el fuego y la tierra, es necesario que existan también los cuerpos intermedios de éstos: pues cada uno de los [30] elementos tiene una (relación de) contrariedad con otro. Demos esto, de momento, por supuesto y luego intentaremos demostrarlo.

Existiendo estos <elementos>, es evidente que por fuerza ha de haber generación, al no poder ser ninguno de ellos eterno: en efecto, los contrarios padecen y actúan recíprocamente y son mutuamente destructivos. Además, no es lógico que sea eterna una cosa móvil [35] cuyo movimiento no pueda por naturaleza ser eterno; [286b] ahora

bien, aquellos <elementos> tienen movimiento. Luego está claro, a partir de esto, que es necesario que haya generación.

Y si hay generación, es necesario que haya también algún otro desplazamiento, sea uno o sean varios: pues bajo la <sola> influencia del <desplazamiento> del todo, los elementos de los cuerpos habrían de comportarse entre sí <siempre> de la misma manera. Pero de esto se hablará más explícitamente en los <libros> que siguen.

De momento queda bastante claro por qué razón son varios los cuerpos movidos en círculo: porque es necesario que haya generación, y hay generación sólo si hay fuego, y existe éste y los otros <elementos> porque existe la tierra; <la razón de que exista> ésta, por otro lado, es que forzosamente ha de haber algo siempre inmóvil si realmente ha de haber también algo que se mueva siempre.

§ 17 - Causas eternas de las cosas divinas que percibimos
Metafísica, E, 1, 1026a6-22
Fuente: *Metafísica,* trad. Tomás Calvo Martínez, Madrid, Gredos, 2000

[1026a6] Ὅτι μὲν οὖν ἡ φυσικὴ θεωρητική ἐστι, φανερὸν ἐκ τούτων· ἀλλ' ἔστι

[1026a6] Desde luego, de lo anterior resulta evidente que la física es teórica. Pero teóricas son

καὶ ἡ μαθηματικὴ θεωρητική· ἀλλ' εἰ ἀκινήτων καὶ χωριστῶν ἐστί, νῦν ἄδηλον, ὅτι μέντοι ἔνια μαθήματα ᾗ ἀκίνητα καὶ ᾗ χωριστὰ θεωρεῖ, δῆλον. εἰ δέ τί ἐστιν ἀΐδιον καὶ ἀκίνητον καὶ χωριστόν, φανερὸν ὅτι θεωρητικῆς τὸ γνῶναι, οὐ μέντοι φυσικῆς γε (περὶ κινητῶν γάρ τινων ἡ φυσική) οὐδὲ μαθηματικῆς, ἀλλὰ προτέρας ἀμφοῖν. ἡ μὲν γὰρ φυσικὴ περὶ χωριστὰ μὲν ἀλλ' οὐκ ἀκίνητα, τῆς δὲ μαθηματικῆς ἔνια περὶ ἀκίνητα μὲν οὐ χωριστὰ δὲ ἴσως ἀλλ' ὡς ἐν ὕλῃ· ἡ δὲ πρώτη καὶ περὶ χωριστὰ καὶ ἀκίνητα. ἀνάγκη δὲ πάντα μὲν τὰ αἴτια ἀΐδια εἶναι, μάλιστα δὲ ταῦτα· ταῦτα γὰρ αἴτια τοῖς φανεροῖς τῶν θείων.

Ὥστε τρεῖς ἂν εἶεν φιλοσοφίαι θεωρητικαί, μαθηματική, φυσική, θεολογική (οὐ γὰρ ἄδηλον ὅτι εἴ που τὸ θεῖον ὑπάρχει, ἐν τῇ τοιαύτῃ φύσει ὑπάρχει), καὶ τὴν τιμιωτάτην δεῖ περὶ τὸ τιμιώτατον γένος εἶναι. αἱ μὲν οὖν θεωρητικαὶ τῶν ἄλλων ἐπιστημῶν αἱρετώταται, αὕτη δὲ τῶν θεωρητικῶν.

también las matemáticas. Y si bien está sin aclarar, por el momento, si <éstas> se ocupan de realidades inmóviles y capaces de existir separadas, es evidente que ciertas ramas de la matemática las estudian en tanto que inmóviles y capaces de existir separadas. Por otra parte, si existe alguna realidad eterna, inmóvil y capaz de existir separada, es evidente que el conocerla corresponderá a una ciencia teórica: no, desde luego, a la física (pues la física se ocupa de ciertas realidades móviles), ni tampoco a las matemáticas, sino a otra que es anterior a ambas. En efecto, la física trata de realidades que no son capaces de existir separadas y tampoco son inmóviles; las matemáticas, en algunas de sus ramas, de realidades que son inmóviles pero no capaces, posiblemente, de existencia separada, sino inherentes en la materia; la <ciencia> primera, por su parte, de realidades que son capaces de existencia separada e inmóviles. Por lo demás, todas las causas son necesariamente eternas, pero muy especialmente lo son éstas, ya que éstas son causas para las cosas divinas que percibimos.

Conque tres serán las filosofías teóricas: las matemáticas, la física y la teología (no deja de ser obvio, desde luego, que lo

divino se da en esta naturaleza, si es que se da en alguna parte), y la más digna de estima <de ellas> ha de versar sobre el género más digno de estima. Y es que las ciencias teóricas son, ciertamente, preferibles a las demás y de las teóricas, ésta <es la preferible>.

§ 18 - Subordinación de los Motores Inmóviles de las Esferas Planetarias al Primer Motor Inmóvil

Acerca de la generación y la corrupción, II, 10, 337a15-22

Fuente: *Acerca de la generación y la corrupción*, trad. Ernesto La Croce, Madrid, Gredos, 1987

[337a15] Διότι μὲν οὖν ἔστι γένεσις καὶ φθορὰ καὶ διὰ τίν' αἰτίαν, καὶ τί τὸ γενητὸν καὶ φθαρτόν, φανερὸν ἐκ τῶν εἰρημένων.

Ἐπεὶ δ' ἀνάγκη εἶναί τι τὸ κινοῦν εἰ κίνησις ἔσται, ὥσπερ εἴρηται πρότερον ἐν ἑτέροις, καὶ εἰ ἀεί, ὅτι ἀεί τι δεῖ εἶναι, καὶ εἰ συνεχής, ἓν τὸ αὐτὸ καὶ ἀκίνητον καὶ [20] ἀγένητον καὶ ἀναλλοίωτον, καὶ εἰ πλείους εἶεν αἱ κύκλῳ κινήσεις, πλείους μέν, πάσας δέ πως εἶναι ταύτας ἀνάγκη ὑπὸ μίαν ἀρχήν·

Συνεχοῦς δ' ὄντος τοῦ χρόνου ἀνάγκη τὴν κίνησιν συνεχῆ εἶναι, εἴπερ ἀδύνατον χρόνον χωρὶς κινήσεως εἶναι· συνεχοῦς ἄρα τινὸς ἀριθμὸς ὁ χρόνος, τῆς κύκλῳ ἄρα,

[337a15] Queda claro, a partir de lo dicho, que existen la generación y la corrupción, cuál es su causa y qué cosas son las que se generan y se destruyen.

Pero, si ha de existir el movimiento, es forzoso que haya algún motor, tal como dijimos antes en otros escritos; y, si el movimiento es eterno, es preciso que haya un motor eterno; si es continuo, el motor debe ser uno, idéntico, inmóvil, [20] no generado e inalterable. Y si los movimientos circulares son múltiples, han de existir múltiples motores, pero todos ellos deben necesariamente estar de algún modo subordinados a un principio único.

Como el tiempo es continuo, necesariamente es continuo el

[25] καθάπερ ἐν τοῖς ἐν ἀρχῇ λόγοις διωρίσθη.

movimiento, ya que es imposible que el tiempo exista independientemente del movimiento. Pues el tiempo es la numeración de algo continuo y, luego, del movimiento circular, [25] tal como lo hemos determinado en nuestros tratamientos iniciales.

§ 19 - Razones por las que hay muchos movimientos para un solo cuerpo en el caso de los planetas y un solo movimiento para muchos cuerpos en el caso de la esfera de las estrellas fijas
Del cielo, II, 12, 291b28-293a14
Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[291b28] Ἔστι δὲ πολλῶν ὄντων τοιούτων οὐχ ἥκιστα θαυμαστόν, διὰ τίνα ποτ' αἰτίαν οὐκ [30] ἀεὶ τὰ πλεῖον ἀπέχοντα τῆς πρώτης φορᾶς κινεῖται πλείους κινήσεις, ἀλλὰ τὰ μεταξὺ πλείστας. Εὔλογον γὰρ ἂν δόξειεν εἶναι τοῦ πρώτου σώματος μίαν κινουμένου φορὰν τὸ πλησιαίτατον ἐλαχίστας κινεῖσθαι κινήσεις, οἷον δύο, τὸ δ' ἐχόμενον τρεῖς ἤ τινα ἄλλην τοιαύτην τάξιν.

Νῦν δὲ συμβαίνει [35] τοὐναντίον· ἐλάττους γὰρ ἥλιος καὶ σελήνη κινοῦνται [292a] κινήσεις ἢ τῶν πλανωμένων ἄστρων ἔνια· καίτοι πορρώτερον τοῦ μέσου καὶ πλησιαίτερον τοῦ πρώτου

[291b28] Y, siendo muchas las <dificultades> de este tipo, no es la menos llamativa la de por qué causa los <astros> no se mueven [30] con mayor número de movimientos cuanto más distantes se hallan de la primera revolución, sino que los intermedios <tienen> más. Pues parecería lógico que, al moverse el primer cuerpo con una sola traslación, el más próximo a él se moviera con el mínimo de movimientos, pongamos dos, el siguiente con tres, o cualquier otra ordenación semejante.

En realidad ocurre [35] lo contrario: pues el Sol y la Luna se mueven con menos movimientos que algunos de los astros [292a] errantes: y sin embargo,

σώματός εἰσιν αὐτῶν. Δῆλον δὲ τοῦτο περὶ ἐνίων καὶ τῇ ὄψει γέγονεν· τὴν γὰρ σελήνην ἑωράκαμεν διχότομον μὲν οὖσαν, ὑπελθοῦσαν [5] δὲ τῶν ἀστέρων τὸν τοῦ Ἄρεος, καὶ ἀποκρυφέντα μὲν κατὰ τὸ μέλαν αὐτῆς, ἐξελθόντα δὲ κατὰ τὸ φανὸν καὶ λαμπρόν. Ὁμοίως δὲ καὶ περὶ τοὺς ἄλλους ἀστέρας λέγουσιν οἱ πάλαι τετηρηκότες ἐκ πλείστων ἐτῶν Αἰγύπτιοι καὶ Βαβυλώνιοι, παρ' ὧν πολλὰς πίστεις ἔχομεν περὶ ἑκάστου τῶν ἄστρων. [10] Τοῦτό τε δὴ δικαίως ἀπορήσειεν ἄν τις, καὶ διὰ τίνα ποτ' αἰτίαν ἐν μὲν τῇ πρώτῃ φορᾷ τοσοῦτόν ἐστιν ἄστρων πλῆθος ὥστε τῶν ἀναριθμήτων εἶναι δοκεῖν τὴν πᾶσαν τάξιν, τῶν δ' ἄλλων ἓν χωρὶς ἕκαστον, δύο δ' ἢ πλείω οὐ φαίνεται ἐν τῇ αὐτῇ ἐνδεδεμένα φορᾷ.

Περὶ δὴ τούτων ζητεῖν μὲν καλῶς [15] ἔχει καὶ τὴν ἐπὶ πλεῖον σύνεσιν, καίπερ μικρὰς ἔχοντας ἀφορμὰς καὶ τοσαύτην ἀπόστασιν ἀπέχοντας τῶν περὶ αὐτὰ συμβαινόντων· ὅμως δ' ἐκ τῶν τοιούτων θεωροῦσιν οὐδὲν ἄλογον ἂν δόξειεν εἶναι τὸ νῦν ἀπορούμενον. Ἀλλ' ἡμεῖς ὡς περὶ σωμάτων αὐτῶν μόνον, καὶ μονάδων τάξιν μὲν ἐχόντων, [20] ἀψύχων δὲ

<estos últimos> se hallan más lejos del centro y más cerca del primer cuerpo que aquéllos. En algunos casos esto se ha puesto de manifiesto a simple vista: en efecto, hemos visto cómo la Luna, en su cuarto, pasaba bajo [5] el astro de Ares y éste se ocultaba por el <lado> oscuro de aquélla, saliendo por el <lado> visible y brillante. De manera semejante hablan también acerca de los demás astros los egipcios y babilonios, que los han venido observando de antiguo a lo largo de muchísimos años y a los que debemos muchas opiniones ciertas acerca de cada uno de los astros. [10] Ante esto, pues, podría uno sentirse perplejo, así como sobre la causa de que en la primera órbita haya una multitud de astros tan grande que parece que toda la formación <estelar> sea innumerable, mientras que en cada una de las demás <hay> uno exclusivamente y <nunca> aparecen dos o más fijos en la misma órbita.

Sobre estas cuestiones, pues, vale la pena buscar un grado [15] de comprensión cada vez mayor, aun contando con escasos medios y hallándonos a tan considerable distancia de lo que allá ocurre; sin embargo, bien puede ser que, estudiándolo a partir de <consideraciones> semejantes, lo que

πάμπαν, διανοούμεθα· δεῖ δ' ὡς μετεχόντων ὑπολαμβάνειν πράξεως καὶ ζωῆς· οὕτω γὰρ οὐθὲν δόξει παράλογον εἶναι τὸ συμβαῖνον. Ἔοικε γὰρ τῷ μὲν ἄριστα ἔχοντι ὑπάρχειν τὸ εὖ ἄνευ πράξεως, τῷ δ' ἐγγύτατα διὰ ὀλίγης καὶ μιᾶς, τοῖς δὲ πορρωτέρω διὰ πλειόνων, ὥσπερ ἐπὶ σώματος τὸ μὲν οὐδὲ γυμναζόμενον εὖ ἔχει, τὸ δὲ μικρὰ περιπατῆσαν, τῷ δὲ καὶ δρόμου δεῖ καὶ πάλης καὶ κονίσεως, πάλιν δ' ἑτέρῳ οὐδ' ὁποσαοῦν πονοῦντι τοῦτό γ' ἂν ἔτι ὑπάρξαι τἀγαθόν, ἀλλ' ἕτερόν τι.

Ἔστι δὲ τὸ κατορθοῦν χαλεπὸν ἢ τὸ πολλὰ ἢ τὸ πολλάκις, οἷον μυρίους ἀστραγάλους Χίους βαλεῖν ἀμήχανον, ἀλλ' ἕνα ἢ δύο ῥᾷον. Καὶ πάλιν ὅταν τοδὶ μὲν δέῃ τοῦδ' ἕνεκα ποιῆσαι, τοῦτο δ' ἄλλου καὶ τοῦτο ἑτέρου, ἐν μὲν ἑνὶ ἢ δυσὶ ῥᾴδιον ἐπιτυχεῖν, ὅσῳ δ' ἂν διὰ πλειόνων, χαλεπώτερον. [292b]

Διὸ δεῖ νομίζειν καὶ τὴν τῶν ἄστρων πρᾶξιν εἶναι τοιαύτην οἵα περ ἡ τῶν ζῴων καὶ φυτῶν. Καὶ γὰρ ἐνταῦθα αἱ τοῦ ἀνθρώπου πλεῖσται πράξεις· πολλῶν γὰρ τῶν εὖ δύναται τυχεῖν, ὥστε πολλὰ πράττειν, καὶ ἄλλων ἕνεκα. (Τῷ δ' ὡς ἄριστα ἔχοντι

actualmente resulta paradójico no parezca en absoluto absurdo. Pero nosotros razonamos acerca de aquellos cuerpos como si sólo fueran unidades poseedoras de un orden, pero totalmente inanimadas; es preciso, en cambio, suponerlos dotados de actividad y de vida: de este modo, en efecto, no parecerá irracional lo que sucede. Pues parece que, en aquello que posee la perfección, se da el bien sin <necesidad de> actividad, en aquello que está muy cerca <de lo primero> se da mediante una pequeña y única actividad, y en las cosas más alejadas, mediante actividades múltiples, así como, en el caso de los cuerpos, uno se halla en buen estado sin <necesidad de> hacer ejercicio; otro, paseando un poco; otro, en cambio, precisa de la carrera, de la lucha y de <todo tipo de> competición; y en otro, en fin, ni aunque pase por todas las penalidades se dará ese bienestar, sino cualquier otra <situación>.

Por otro lado, es difícil acertar en muchas cosas o muchas veces; por ejemplo: es muy improbable obtener diez mil veces con las tabas la tirada de Quíos, mientras que es fácil <lograrlo> una o dos veces. Y a su vez, cuando hay que hacer tal cosa con vistas a tal otra, y

οὐθὲν δεῖ πράξεως· ἔστι γὰρ αὐτὸ τὸ οὗ ἕνεκα, ἡ δὲ πρᾶξις ἀεί ἐστιν ἐν δυσίν, ὅταν καὶ οὗ ἕνεκα ᾖ καὶ τὸ τούτου ἕνεκα). Τῶν δ᾽ ἄλλων ζῴων ἐλάττους, τῶν δὲ φυτῶν μικρά τις καὶ μία ἴσως· ἢ γὰρ ἕν τί ἐστιν οὗ τύχοι ἄν, ὥσπερ καὶ ἄνθρωπος, ἢ καὶ τὰ πολλὰ πάντα πρὸ ὁδοῦ ἐστι πρὸς τὸ ἄριστον. Τὸ μὲν οὖν ἔχει καὶ μετέχει τοῦ ἀρίστου, τὸ δ᾽ ἀφικνεῖται [ἐγγὺς] δι᾽ ὀλίγων, τὸ δὲ διὰ πολλῶν, τὸ δ᾽ οὐδ᾽ ἐγχειρεῖ, ἀλλ᾽ ἱκανὸν εἰς τὸ ἐγγὺς τοῦ ἐσχάτου ἐλθεῖν· οἷον εἰ ὑγίεια τέλος, τὸ μὲν δὴ ἀεὶ ὑγιαίνει, τὸ δ᾽ ἰσχνανθέν, τὸ δὲ δραμὸν καὶ ἰσχνανθέν, τὸ δὲ καὶ ἄλλο τι πρᾶξαν τοῦ δραμεῖν ἕνεκα, ὥστε πλείους αἱ κινήσεις· ἕτερον δ᾽ ἀδυνατεῖ πρὸς τὸ ὑγιᾶναι ἐλθεῖν, ἀλλὰ πρὸς τὸ δραμεῖν μόνον ἢ ἰσχνανθῆναι, καὶ τούτων θάτερον τέλος αὐτοῖς. Μάλιστα μὲν γὰρ ἐκείνου τυχεῖν ἄριστον πᾶσι τοῦ τέλους· εἰ δὲ μή, ἀεὶ ἄμεινόν ἐστιν ὅσῳ ἂν ἐγγύτερον ᾖ τοῦ ἀρίστου.

Καὶ διὰ τοῦτο ἡ μὲν γῆ ὅλως οὐ κινεῖται, τὰ δ᾽ ἐγγὺς ὀλίγας κινήσεις· οὐ γὰρ ἀφικνεῖται πρὸς τὸ ἔσχατον, ἀλλὰ μέχρι ὅτου δύναται τυχεῖν τῆς θειοτάτης ἀρχῆς. Ὁ δὲ πρῶτος οὐρανὸς εὐθὺς

ésta con vistas a otra, y esta última con vistas a otra más, en uno o dos <pasos> es fácil tener éxito, pero cuantos más <pasos haya que dar>, más difícil. [292b]

Hay que pensar, por ello, que la actividad de los astros es como la de los animales y las plantas. Aquí, en efecto, las actividades del hombre son las más numerosas: pues puede conseguir muchos bienes, por lo que emprende muchas acciones y con vistas a otras cosas. (En cambio, el que posee la perfección no precisa para nada de la acción: pues es por mor de sí mismo, mientras que la acción se da siempre entre dos, <es decir,> cuando <existe> aquello por mor de lo cual <se da otra cosa> y la cosa <que se da> por mor de aquello). De los otros animales, en cambio, hay menos <actividades>, y de las plantas, una <actividad> pequeña y probablemente única: en efecto, o bien hay un solo <bien> que puedan conseguir, como también el hombre, o bien todos los diversos <bienes> se hallan dispuestos en el camino hacia el supremo bien. Así, pues, hay algo que posee y participa del bien supremo, algo que llega a él con poco <esfuerzo>, algo que llega con múltiples <esfuerzos> y algo que ni siquiera lo intenta,

τυγχάνει διὰ μιᾶς κινήσεως. Τὰ δ᾽ ἐν μέσῳ τοῦ πρώτου καὶ τῶν ἐσχάτων ἀφικνεῖται μέν, διὰ πλειόνων δ᾽ ἀφικνεῖται κινήσεων. [25]

Περὶ δὲ τῆς ἀπορίας ὅτι κατὰ μὲν τὴν πρώτην μίαν οὖσαν φορὰν πολὺ πλῆθος συνέστηκεν ἄστρων, τῶν δ᾽ ἄλλων χωρὶς ἕκαστον εἴληφεν ἰδίας κινήσεις, δι᾽ ἓν μὲν ἄν τις πρῶτον εὐλόγως οἰηθείη τοῦθ᾽ ὑπάρχειν· νοῆσαι γὰρ δεῖ τῆς ζωῆς καὶ τῆς ἀρχῆς ἑκάστης πολλὴν ὑπεροχὴν [30] εἶναι τῆς πρώτης πρὸς τὰς ἄλλας, εἴη δ᾽ ἂν ἥδε συμβαίνουσα κατὰ λόγον· ἡ μὲν γὰρ πρώτη μία οὖσα πολλὰ κινεῖ τῶν σωμάτων τῶν θείων, αἱ δὲ πολλαὶ οὖσαι ἓν μόνον [293a] ἑκάστη· τῶν γὰρ πλανωμένων ἓν ὁτιοῦν πλείους φέρεται φοράς. Ταύτῃ τε οὖν ἀνισάζει ἡ φύσις καὶ ποιεῖ τινὰ τάξιν, τῇ μὲν μιᾷ φορᾷ πολλὰ ἀποδοῦσα σώματα, τῷ δ᾽ ἑνὶ σώματι πολλὰς φοράς.

Καὶ ἔτι διὰ τόδε ἓν ἔχουσι σῶμα [5] αἱ ἄλλαι φοραί, ὅτι πολλὰ σώματα κινοῦσιν αἱ πρὸ τῆς τελευταίας καὶ τῆς ἓν ἄστρον ἐχούσης· ἐν πολλαῖς γὰρ σφαίραις ἡ τελευταία σφαῖρα ἐνδεδεμένη φέρεται, ἑκάστη δὲ σφαῖρα σῶμά τι τυγχάνει ὄν. Ἐκείνης ἂν οὖν

sino que <tiene> bastante con acercarse al <bien> último; vg.: si <se considera como> fin la salud, hay quien siempre está sano, quien está sano previo adelgazamiento, quien lo está mediante carreras y adelgazamiento y quien lo está haciendo algún otro <ejercicio> preparatorio de la carrera, de modo que son múltiples sus movimientos; y otro, en [15] fin, que no es capaz de llegar a estar sano, sino sólo de correr o adelgazar, y una de estas dos <actividades> es su objetivo. En efecto, el máximo bien de todas las cosas es alcanzar aquel fin <primero>; si no, siempre es mejor cuanto más cerca se está del bien supremo.

Y [20] por eso precisamente la Tierra no se mueve en absoluto y los <astros> próximos a ella lo hacen con pocos movimientos: pues no llegan al <bien> último, sino que sólo hasta cierto punto pueden alcanzar el principio más divino. El primer cielo, en cambio, lo alcanza directamente con un solo movimiento. Los <astros> situados entre el primer <cielo> y los últimos, por su parte, llegan ciertamente, pero a través de múltiples movimientos. [25]

Respecto a la dificultad de que en la primera traslación, que es única, esté concentrada una gran multitud de astros, mientras

κοινὸν εἴη τὸ ἔργον· αὐτῇ μὲν γὰρ ἑκάστη ἡ ἴδιος φύσει φορά, αὕτη δὲ [10] οἷονπρόσκειται, παντὸς δὲ πεπερασμένου σώματος πρὸς πεπερασμένον ἡ δύναμίς ἐστιν.

Ἀλλὰ περὶ μὲν τῶν τὴν ἐγκύκλιον φερομένων κίνησιν ἄστρων εἴρηται ποῖ' ἄττα κατά τε τὴν οὐσίαν ἐστὶ καὶ κατὰ τὸ σχῆμα, περί τε τῆς φορᾶς καὶ τῆς τάξεως αὐτῶν.

que cada uno de los otros por separado se halle dotado de sus propios movimientos, podría de entrada pensarse razonablemente que esto se da por un <motivo>: hay que tener presente, en efecto, respecto a cada vida y cada principio, que existe una gran superioridad [30] del primero sobre los demás, y que esta <superioridad> se da con arreglo a una proporción: el primero, en efecto, siendo único, mueve un gran número de cuerpos divinos, mientras que los otros, siendo muchos, mueven sólo uno [293a] cada uno; pues uno cualquiera de los astros errantes se desplaza con varias traslaciones. De este modo, pues, la naturaleza equilibra y establece un orden, asignando muchos cuerpos a una sola traslación y muchas traslaciones a un solo cuerpo.

También por este otro <motivo> tienen las demás traslaciones un solo cuerpo: [5] porque las <traslaciones> anteriores a la última, que es la que lleva el astro único, mueven muchos cuerpos; en efecto, la última esfera se desplaza manteniéndose solidaria de otras varias esferas, y cada esfera viene a ser un cuerpo. Así, pues, el trabajo de aquella <última> será común: pues a cada una <le corresponde> por naturaleza una traslación y es

como si ésta [10] se sumara a las demás, aunque la potencia de todo cuerpo limitado es aplicable sólo a algo limitado.

Pues bien, acerca de los astros que se desplazan con movimiento circular queda dicho cómo son en cuanto a su entidad y su figura, así como acerca de su traslación y su orden.

Cuestionamientos de Teofrasto y Plotino a la doctrina de la pluralidad de los Motores Inmóviles

§ 20 - Dudas (de Teofrasto) sobre la teología plurisustancial de Aristóteles
Teofrasto, *Algunas cuestiones de metafísica*, I, 1-II, 8
Fuente: Teofrasto, *Algunas cuestiones de metafísica*, trad. Miguel Candel, Barcelona, Anthropos, 1991

[I, 1] Πῶς ἀφορίσαι δεῖ καὶ ποίοις τὴν ὑπὲρ τῶν πρώτων θεωρίαν; ἡ γὰρ δὴ τῆς φύσεως πολυ χουστέρα, καὶ ὥς γε δή τινές φασιν, ἀτακτοτέρα, μεταβολὰς ἔχουσα παντοίας· ἡ δὲ τῶν πρώτων ὡρισμένη καὶ ἀεὶ κατὰ ταὐτά· διὸ δὴ καὶ ἐν νοητοῖς, οὐκ αἰσθητοῖς, αὐτὴν τιθέασιν ὡς ἀκινήτοις καὶ ἀμεταβλήτοις, καὶ τὸ ὅλον δὲ σεμνοτέραν καὶ μείζω νομίζουσιν αὐτήν.

[2] Ἀρχὴ δέ, πότερα συναφή τις καὶ οἷον κοινωνία πρὸς ἄλληλα τοῖς τε νοητοῖς καὶ τοῖς τῆς φύσεως, ἢ οὐδεμία

[I, 1] ¿Cómo hay que definir, y con qué características, la contemplación que versa sobre las cosas primarias? Pues la <contemplación> de la naturaleza es más variada y, como dicen algunos, más desordenada y sujeta a toda suerte de mutaciones; en cambio, la de las cosas primarias es <bien> definida y con arreglo siempre a los mismos <criterios>. Por eso la ponen en las cosas inteligibles, no en las sensibles, como inmóviles e inmutables <que son aquéllas>. Y la consideran absolutamente más digna y más importante.

ἀλλ' ὥςπερ ἑκάτερα κεχωρισμένα συνεργοῦντα δέ πως εἰς τὴν πᾶσαν οὐσίαν. εὐλογώτερον δ' οὖν εἶναί τινα συναφὴν καὶ μὴ ἐπεισοδιῶδες τὸ πᾶν, ἀλλ' οἷον τὰ μὲν πρότερα τὰ δ' ὕστερα, καὶ ἀρχὰς τὰ δ' ὑπὸ τὰς ἀρχάς, ὥσπερ καὶ τὰ ἀΐδια τῶν φθαρτῶν.

[3] Εἰ δ' οὖν οὕτω, τίς ἡ φύσις αὐτῶν καὶ ἐν ποίοις; εἰ μὲν γὰρ ἐν τοῖς μαθηματικοῖς μόνον τὰ νοητά, καθά πέρ | τινές φασιν, οὔτ' ἄγαν εὔσημος ἡ συναφὴ τοῖς αἰσθητοῖς, οὔθ' ὅλως ἀξιόχρεα φαίνεται παντός· οἷον γὰρ μεμηχανημένα δοκεῖ δι' ἡμῶν εἶναι σχήματά τε καὶ μορφὰς καὶ λόγους περιτιθέντων, αὐτὰ δὲ δι' αὑτῶν οὐδεμίαν ἔχειν φύσιν· εἰ δὲ μή, οὐχ οὕτως γε συνάπτειν τοῖς τῆς φύσεως ὥστ' ἐμποιῆσαι καθά περ ζωὴν καὶ κίνησιν αὐτοῖς· οὐδὲ γὰρ αὐτὸς ὁ ἀριθμός, ὅν περ δὴ πρῶτον καὶ κυριώτατόν τινες τιθέασιν.

[4] Εἰ δ' ἑτέρα τις οὐσία προτέρα καὶ κρείττων ἐστίν, ταύτην πειρατέον λέγειν, πότερον μία τις κατ' ἀριθμὸν ἢ κατ' εἶδος ἢ κατὰ γένος. εὐλογώτερον δ' οὖν ἀρχῆς φύσιν ἐχούσαν ἐν ὀλίγοις εἶναι καὶ περιττοῖς, εἰ μὴ ἄρα καὶ πρώτοις καὶ ἐν τῷ πρώτῳ.

[2] El punto crucial <de la cuestión es> si hay alguna conexión y, por decirlo así, comunidad mutua entre las cosas inteligibles y las de la naturaleza, o bien no hay ninguna, sino que unas y otras, estando separadas, actúan sin embargo a la vez, de alguna manera, sobre el conjunto de la entidad. Así pues, es más razonable que haya alguna conexión y que el todo no sea discontinuo, sino que unas cosas sean, por decirlo así, anteriores y otras posteriores, y unas sean principios y otras estén subordinadas a los principios, igual que las cosas eternas <en relación con> las perecederas.

[3] Si es así, ¿cuál es la naturaleza de estas cosas y de qué características? Ya que si las cosas inteligibles se dan sólo en las <realidades> matemáticas, como dicen algunos, <entonces> ni es demasiado patente su conexión con las cosas sensibles ni parecen en absoluto a la medida de cada cosa, pues parece que <las realidades matemáticas> son artificios creados por nosotros, que atribuimos figuras, formas y razones <a las cosas>, pero que ellas, por sí mismas, no tienen naturaleza alguna. Y, si no <la tienen>, tampoco pueden tener conexión con las <cosas> de la naturaleza para infundirles, por ejemplo,

τίς δ᾽ οὖν αὕτη καὶ τίνες, εἰ πλείους, πειρατέον ἐμφαίνειν ἁμῶς γέ πως εἴτε κατ᾽ ἀναλογίαν εἴτε κατ᾽ ἄλλην ὁμοίωσιν. ἀνάγκη δ᾽ ἴσως δυνάμει τινὶ καὶ ὑπεροχῇ τῶν ἄλλων λαμβάνειν, ὥσπερ ἂν εἰ τὸν θεόν· θεία γὰρ ἡ πάντων ἀρχή, δι᾽ ἧς ἅπαντα καὶ ἔστιν καὶ διαμένει. τάχα μὲν οὖν ῥᾴδιον τὸ οὕτως ἀποδοῦναι, χαλεπὸν δὲ σαφεστέρως ἢ πειστικωτέρως.

[5] Τοιαύτης δ᾽ οὔσης τῆς ἀρχῆς, ἐπεί περ συνάπτει τοῖς αἰσθητοῖς, ἡ δὲ φύσις ὡς ἁπλῶς εἰπεῖν ἐν κινήσει καὶ τοῦτ᾽ αὐτῆς τὸ ἴδιον, δῆλον ὡς αἰτίαν θετέον ταύτην τῆς κινήσεως· ἐπεὶ δ᾽ ἀκίνητος καθ᾽ αὑτήν, φανερὸν ὡς οὐκ ἂν εἴη τῷ κινεῖσθαι τοῖς τῆς φύσεως αἰτία, ἀλλὰ λοιπὸν ἄλλῃ τινὶ δυνάμει κρείττονι καὶ προτέρᾳ· τοιαύτη δ᾽ ἡ τοῦ ὀρεκτοῦ φύσις, ἀφ᾽ ἧς ἡ κυκλικὴ ἡ συνεχὴς καὶ ἄπαυστος. ὥστε κατ᾽ ἐκεῖνο λύοιτο ἂν τὸ μὴ εἶναι κινήσεως ἀρχὴν ἢ εἰ κινούμενον κινήσει. [6] Μέχρι μὲν δὴ τούτων οἷον ἄρτιος ὁ λόγος, ἀρχήν τε ποιῶν μίαν πάντων καὶ τὴν ἐνέργειαν καὶ τὴν οὐσίαν ἀποδιδούς, ἔτι δὲ μὴ διαιρετὸν μηδὲ ποσόν τι λέγων ἀλλ᾽ ἁπλῶς ἐξαίρων εἰς κρείττω τινὰ μερίδα καὶ

vida y movimiento. Ni siquiera <es capaz de eso> el propio número, que algunos ponen como <realidad> primera y principal.

[4] Si hay alguna otra entidad más primaria y excelente, hay que intentar definirla <diciendo> si es una en número o en especie o en género. Es, pues, más razonable que <aquella entidad>, al tener la naturaleza de principio, esté en cosas poco numerosas y singulares, si no sólo en las primarias y en lo primario. Así pues, hay que intentar poner en claro de la manera que sea, bien por analogía, bien por otra <clase de> semejanza, cuál es esa <entidad>, o cuáles, si son varias. Acaso sea necesario considerarla según una cierta potencia y eminencia respecto a las demás cosas, como si <se tratara de> dios, pues es divino el principio de todas las cosas por el cual todas son y se mantienen. Quizá, pues, es fácil expresarlo así, pero es difícil <hacerlo> de una manera más clara y convincente.

[5] Siendo tal el principio, ya que tiene realmente conexión con las cosas sensibles, mientras que la naturaleza, por decirlo simplemente, <estriba> en el movimiento y eso es lo propio de ella, está claro que hay que poner aquel <principio> como causa del movimiento; pero, como quiera

θειοτέραν· οὕτω γὰρ μᾶλλον ἀποδοτέον ἢ τὸ διαιρετὸν καὶ μεριστὸν ἀφαιρετέον. ἅμα γὰρ ἐν ὑψηλοτέρῳ τε καὶ ἀληθινωτέρῳ λόγῳ τοῖς λέγουσιν ἡ ἀπόφασις.

[II, 7] Τὸ δὲ μετὰ ταῦτ᾽ ἤδη λόγου δεῖται πλείονος περὶ τῆς ἐφέσεως, ποία καὶ τίνων, ἐπειδὴ πλείω τὰ κυκλικὰ καὶ αἱ φοραὶ τρόπον τινὰ ὑπεναντίαι, καὶ τὸ ἀνήνυτον καὶ οὗ χάριν ἀφανές. εἴτε γὰρ ἓν τὸ κινοῦν, ἄτοπον τὸ μὴ πάντα τὴν αὐτήν· εἴτε καθ᾽ ἕκαστον ἕτερον αἵ τ᾽ ἀρχαὶ πλείους, ὥστε τὸ σύμφωνον αὐτῶν εἰς ὄρεξιν ἰόντων τὴν ἀρίστην οὐθαμῶς φανερόν. [8] τὸ δὲ κατὰ τὸ πλῆθος τῶν σφαιρῶν τῆς αἰτίας μείζονα ζητεῖ λόγον· οὐ γὰρ <ἀρκεῖ> ὅ γε τῶν ἀστρολόγων. ἄπορον δὲ καὶ πῶς ποτε φυσικὴν ὄρεξιν ἐχόντων οὐ τὴν ἠρεμίαν διώκουσιν ἀλλὰ τὴν κίνησιν.

que él es en sí mismo inmóvil, es evidente que no será causa de las cosas de la naturaleza por moverse, sino que sólo queda <que lo sea> por alguna otra potencia más excelente y primaria; ahora bien, ésa es la naturaleza de lo deseado, a partir de la cual <surge> el (movimiento) cíclico, continuo e incesante. De modo que se resolvería así aquella <dificultad> de que no hay principio del movimiento si no mueve lo que <a su vez> se mueve. [6] Hasta aquí, entonces, el argumento parece bien ajustado, al establecer un único principio de todas las cosas y atribuirle la efectividad y la entidad, además de no enunciarlo como algo divisible ni cuantificable, sino incluirlo de entrada en una clase más excelente y divina: pues se ha de expresar así, antes que retirarle <luego> el <rasgo de> divisible y reductible a partes; en efecto, para los que lo enuncian, la negación <estribará así> en un enunciado más sublime y verdadero.

[II, 7] En cambio, lo <que viene> después de esto necesita ya de más explicación acerca de su tendencia: de qué tipo es y hacia qué cosas. Como quiera que son múltiples los <movimientos> circulares y las traslaciones son de algún modo contrarias, no está clara la infinitud <de esos

movimientos> ni su meta; ya que si lo que mueve es uno, es absurdo que no todas las cosas <tengan> el mismo <movimiento>; y, si cada cosa <tiene un motor> distinto, también los principios <serán> múltiples, de modo que no <resultará> en modo alguno transparente la concordancia por la que van en la dirección del deseo más noble. [8] La multiplicidad de las esferas requiere mayor explicación de su causa, pues no <es suficiente> la de los astrólogos. También presenta dificultad cómo, teniendo en cualquier caso <las esferas> un deseo natural, no persiguen el reposo, sino el movimiento.

§ 21 - Insuficiencia (según Teofrasto) del discurso de los astrólogos sobre los primeros motores

Teofrasto, *Algunas cuestiones de metafísica*, IV, 26-28

Fuente: Teofrasto, *Algunas cuestiones de metafísica*, trad. Miguel Candel, Barcelona, Anthropos, 1991

[IV] Ὅσοι <δὲ> τὸν οὐρανὸν ἀίδιον [27] ὑπολαμβάνουσιν, ἔτι δὲ τὰ κατὰ τὰς φορὰς καὶ τὰ μεγέθη καὶ τὰ σχήματα καὶ τὰς ἀποστάσεις καὶ ὅσα ἄλλα ἀστρολογία δείκνυσιν, τούτοις κατάλοιπον τά τε πρῶτα κινοῦντα καὶ τὸ τίνος ἕνεκα λέγειν καὶ τίς ἡ φύσις ἑκάστου

[IV] Todos aquellos que suponen que el cielo es eterno [27] y <opinan> además en lo relativo a las traslaciones, las magnitudes, las figuras y las distancias, y a todo aquello que enseña la astrología, falta que ellos expongan los primeros motores y en vista de qué y cuál es la naturaleza de cada cosa, la

καὶ ἡ πρὸς ἄλληλα θέσις καὶ ἡ τοῦ σύμπαντος οὐσία καὶ ὑποβαίνοντι δὴ πρὸς τὰ ἄλλα καθ' ἕκαστον τῶν εἰδῶν ἢ μερῶν ἄχρι ζῴων καὶ φυτῶν. εἰ οὖν ἀστρολογία συνεργεῖ μέν, οὐκ ἐν τοῖς πρώτοις δὲ τῆς φύσεως, ἕτερα τὰ κυριώτατ' ἂν εἴη καὶ πρότερα· καὶ γὰρ δὴ καὶ ὁ τρόπος, ὥς οἴονταί τινες, οὐ φυσικὸς ἢ οὐ πᾶς. καίτοι τό γε κινεῖσθαι καὶ ἁπλῶς τῆς φύσεως οἰκεῖον καὶ μάλιστα τοῦ οὐρανοῦ. διὸ καὶ εἰ ἐνέργεια τῆς οὐσίας ἑκάστου καὶ τὸ καθ' ἕκαστον ὅταν ἐνεργῇ καὶ κινεῖται, καθά περ ἐν τοῖς ζῴοις καὶ φυτοῖς (εἰ δὲ μή, ὁμώνυμα), δῆλον ὅτι κἂν ὁ οὐρανὸς ἐν τῇ περιφορᾷ κατὰ τὴν οὐσίαν εἴη, χωριζόμενος δὲ καὶ ἠρεμῶν ὁμώνυμος· οἷον γὰρ ζωή τις ἡ περιφορὰ τοῦ παντός.

[28] Ἆρ' οὖν εἴ γε μηδ' ἐν τοῖς ζῴοις τὴν ζωὴν ἢ ὡδὶ ζητητέον, οὐδ' ἐν τῷ οὐρανῷ καὶ τοῖς οὐρανίοις τὴν φορὰν ἢ τρόπον τινὰ ἀφωρισμένον; συνάπτει δέ πως ἡ νῦν ἀπορία καὶ πρὸς τὴν ὑπὸ τοῦ ἀκινήτου κίνησιν.

posición mutua y la entidad del conjunto, descendiendo incluso a cada una de las demás especies o partes hasta <llegar a> los animales y las plantas. Así pues, si la astrología ayuda, pero no en las cosas primarias de la naturaleza, las cosas más importantes y primarias serán otras, pues entonces ciertamente el modo <de ser de aquellas cosas>, como creen algunos, o no será natural o no lo será íntegramente. Sin embargo, el moverse es propio de la naturaleza sin más, y sobre todo del cielo. Por ello, si la efectividad <es propia> de la entidad de cada cosa y la cosa singular, cuando efectúa <algo>, también se mueve, al igual que ocurre con los animales y las plantas (si no, lo lo son <sólo> homónimamente), está claro que el cielo se hallará en circunvolución también por <su propia> entidad y, en cambio, si se hallara separado y en reposo, <lo sería> homónimamente. En efecto, la circunvolución del todo es una <especie de> vida.

[28] Si, pues, ni siquiera en los animales hay que explicar la vida de otra manera que ésta, ¿tampoco en el cielo y en las cosas celestes hay que explicar la traslación?, ¿o sólo de un modo definido? Esta dificultad de ahora se conecta también de algún modo con el movimiento <producido> por lo inmóvil.

§ 22 - Crítica (de Plotino) a la imposibilidad de individuación (por carecer de materia) entre los motores inmóviles aristotélicos
Plotino, *Enéadas,* V, 1, 8-9
Fuente: Plotino, *Enéadas V-VI*, trad. Jesús Igal, Madrid, Gredos, 1998

[V, 1, 8] Ἥπτετο μὲν οὖν καὶ Παρμενίδης πρότερον τῆς τοιαύτης δόξης καθόσον εἰς ταὐτὸ συνῆγεν ὂν καὶ νοῦν, καὶ τὸ ὂν οὐκ ἐν τοῖς αἰσθητοῖς ἐτίθετο «<τὸ γὰρ αὐτὸ νοεῖν ἐστί τε καὶ εἶναι>» λέγων. καὶ <ἀκίνητον> δὲ λέγει τοῦτο –καίτοι προστιθεὶς τὸ νοεῖν– σωματικὴν πᾶσαν κίνησιν ἐξαίρων ἀπ' αὐτοῦ, ἵνα μένῃ ὡσαύτως, καὶ <ὄγκῳ σφαίρας> ἀπεικάζων, ὅτι πάντα ἔχει περιειλημμένα καὶ ὅτι τὸ νοεῖν οὐκ ἔξω, ἀλλ' ἐν ἑαυτῷ. ἓν δὲ λέγων ἐν τοῖς ἑαυτοῦ συγγράμμασιν αἰτίαν εἶχεν ὡς τοῦ ἑνὸς τούτου πολλὰ εὑρισκομένου. ὁ δὲ παρὰ Πλάτωνι Παρμενίδης ἀκριβέστερον λέγων διαιρεῖ ἀπ' ἀλλήλων τὸ πρῶτον ἕν, ὃ κυριώτερον ἕν, καὶ δεύτερον <ἓν πολλὰ> λέγων, καὶ τρίτον <ἓν καὶ πολλά>. καὶ σύμφωνος οὕτως καὶ αὐτός ἐστι ταῖς φύσεσι ταῖς τρισίν.

[V, 1, 9] Ἀναξαγόρας δὲ νοῦν καθαρὸν καὶ ἀμιγῆ λέγων ἁπλοῦν καὶ αὐτὸς τίθεται τὸ πρῶτον καὶ χωριστὸν τὸ ἕν, τὸ δ' ἀκριβὲς δι' ἀρχαιότητα παρῆκε. καὶ

[V, 1, 8] Ya Parménides, antes que Platón, rozó esta misma teoría por cuanto, al decir: «Porque pensar y ser son la misma cosa», redujo a identidad el Ente y la Inteligencia y no puso el Ente entre las sensibles. Mas, además, de ese Ente dice que es «inmutable» –a pesar de que le atribuye pensamiento–, eliminando de él todo movimiento corporal, de modo que permanezca en el mismo estado, y asemejándolo «al volumen de una esfera» porque contiene englobadas todas las cosas y porque posee el pensar no fuera, sino en sí mismo. Pero al llamarlo «uno» en sus propios escritos, incurrió en el reproche de que ese uno es hallado múltiple. En cambio, el Parménides platónico, hablando con mayor exactitud, distingue unos de otros al primer Uno, que es Uno más propiamente, al Segundo, al que llama «Unimúltiple», y al Tercero, al que llama «Uno y Múltiple». Y de este modo, también Parménides está de acuerdo con las tres Naturalezas.

[V, 1, 9] Anaxágoras, al calificar a la Inteligencia de pura y sin

Ἡράκλειτος δὲ τὸ ἓν οἶδεν ἀίδιον καὶ νοητόν· τὰ γὰρ σώματα γίγνεται ἀεὶ καὶ ῥέοντα. τῷ δὲ Ἐμπεδοκλεῖ τὸ <νεῖκος> μὲν διαιρεῖ, ἡ δὲ <φιλία> τὸ ἕν –ἀσώματον δὲ καὶ αὐτὸς τοῦτο– τὰ δὲ στοιχεῖα ὡς ὕλη.

Ἀριστοτέλης δὲ ὕστερον <χωριστὸν> μὲν τὸ πρῶτον καὶ <νοητόν, νοεῖν> δὲ αὐτὸ <ἑαυτὸ> λέγων πάλιν αὖ οὐ τὸ πρῶτον ποιεῖ· πολλὰ δὲ καὶ ἄλλα νοητὰ ποιῶν καὶ τοσαῦτα, ὁπόσαι ἐν οὐρανῷ σφαῖραι, ἵν' ἕκαστον ἑκάστην κινῇ, ἄλλον τρόπον λέγει τὰ ἐν τοῖς νοητοῖς ἢ Πλάτων, τὸ εὔλογον οὐκ ἔχον ἀνάγκην τιθέμενος. ἐπιστήσειε δ' ἄν τις, εἰ καὶ εὐλόγως· εὐλογώτερον γὰρ πάσας πρὸς μίαν σύνταξιν συντελούσας πρὸς ἓν καὶ τὸ πρῶτον βλέπειν. ζητήσειε δ' ἄν τις τὰ πολλὰ νοητὰ εἰ ἐξ ἑνός ἐστιν αὐτῷ τοῦ πρώτου, ἢ πολλαὶ αἱ ἐν τοῖς νοητοῖς ἀρχαί· καὶ εἰ μὲν ἐξ ἑνός, ἀνάλογον δηλονότι ἕξει ὡς ἐν τοῖς αἰσθητοῖς αἱ σφαῖραι ἄλλης ἄλλην περιεχούσης, μιᾶς δὲ τῆς ἔξω κρατούσης· ὥστε περιέχοι ἂν κἀκεῖ τὸ πρῶτον καὶ κόσμος νοητὸς ἔσται· καὶ ὥσπερ ἐνταῦθα αἱ σφαῖραι οὐ κεναί, ἀλλὰ μεστὴ ἄστρων ἡ πρώτη, αἱ δὲ ἔχουσιν ἄστρα, οὕτω

mezcla, establece, también él, que el Primero es simple y que el Uno es transcendente. Mas, a causa de su antigüedad, descuidó la precisión. Asimismo, Heráclito sabe que el Uno es eterno e inteligible, porque los cuerpos devienen perpetuamente y son fluentes. Para Empédocles la «Discordia» disocia y la «Amistad» es el Uno; a éste lo concibe, también él, como incorpóreo y los elementos son a modo de materia.

Aristóteles, posteriormente, al afirmar por un lado que el Primero es «transcendente» e «inteligible», pero por otro, que se intelige a sí mismo, con ello, de nuevo, no lo hace Primero. Y al introducir otros muchos inteligibles, tantos cuantas esferas hay en el cielo, con el fin de que haya un motor para cada esfera, trata los inteligibles en desacuerdo con Platón, ateniéndose a lo razonable, que no es forzoso. Pero es posible cerciorarse de si es tan siquiera razonable, ya que más razonable es que, puesto que todas las esferas contribuyen a la ordenación unitaria del conjunto, dirijan su mirada a algo uno, es decir al Primero. Pero cabe inquirir si, según él, la multiplicidad de inteligibles proviene del Primero como único o si son muchos los principios que existen en los

κἀκεῖ τὰ κινοῦντα πολλὰ ἐν αὐτοῖς ἕξει καὶ τὰ ἀληθέστερα ἐκεῖ. εἰ δὲ ἕκαστον ἀρχή, κατὰ συντυχίαν αἱ ἀρχαὶ ἔσονται· καὶ διὰ τί συνέσονται καὶ πρὸς ἓν ἔργον τὴν τοῦ παντὸς [25] οὐρανοῦ συμφωνίαν ὁμονοήσει; πῶς δὲ ἴσα πρὸς τὰ νοητὰ καὶ κινοῦντα τὰ ἐν οὐρανῷ αἰσθητά; πῶς δὲ καὶ πολλὰ οὕτως ἀσώματα ὄντα ὕλης οὐ χωριζούσης;

inteligibles. Y si todos provienen de un solo Principio, es evidente que guardarán analogía con las esferas sensibles en que una circunvala a otra, pero la exterior es la única que ejerce soberanía. Así que también allá, el Primero circunvalará <a los demás>, y se dará un mundo [20] inteligible. Y así como las esferas sensibles no van vacías, sino que la primera va cuajada de estrellas y las demás llevan astros, así también allá los Principios motores <Motores inteligibles> llevarán consigo una multiplicidad, y las realidades más verdaderas estarán allá. Pero si cada inteligible es un Principio, los Principios lo serán por mera coincidencia. ¿Por qué han de concurrir y cooperar unánimemente a una sola obra, [25] la armonía del cielo, si son iguales en número a los Motores inteligibles? ¿Cómo es que los Motores son así de numerosos siendo como son incorpóreos, sin una materia que los separe?

Sistema astronómico de Aristóteles

§ 23 - Influencia de lo supralunar sobre lo sublunar

Meteorológicos, I, 2, 339a19-339a32

Fuente: *Meteorológicos,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[339a19] Ὁ δὴ περὶ τὴν γῆν [20] ὅλος κόσμος ἐκ τούτων

[339a19] Por consiguiente, [20] la totalidad del mundo

συνέστηκε τῶν σωμάτων· περὶ οὗ τὰ συμβαίνοντα πάθη φαμὲν εἶναι ληπτέον. ἔστιν δ᾽ ἐξ ἀνάγκης συνεχὴς οὗτος ταῖς ἄνω φοραῖς, ὥστε πᾶσαν αὐτοῦ τὴν δύναμιν κυβερνᾶσθαι ἐκεῖθεν· ὅθεν γὰρ ἡ τῆς κινήσεως ἀρχὴ πᾶσιν, ἐκείνην αἰτίαν νομιστέον πρώτην. πρὸς δὲ τούτοις [25] ἡ μὲν ἀίδιος καὶ τέλος οὐκ ἔχουσα τῷ τόπῳ τῆς κινήσεως, ἀλλ᾽ ἀεὶ ἐν τέλει· ταῦτα δὲ τὰ σώματα πάντα πεπερασμένους διέστηκε τόπους ἀλλήλων. ὥστε τῶν συμβαινόντων περὶ αὐτὸν πῦρ μὲν καὶ γῆν καὶ τὰ συγγενῆ τούτοις ὡς ἐν ὕλης εἴδει τῶν γιγνομένων αἴτια χρὴ νομίζειν (τὸ γὰρ ὑποκείμενον [30] καὶ πάσχον τοῦτον προσαγορεύομεν τὸν τρόπον), τὸ δ᾽ οὕτως αἴτιον ὅθεν ἡ τῆς κινήσεως ἀρχή, τὴν τῶν ἀεὶ κινουμένων αἰτιατέον δύναμιν.

<situado> en torno a la tierra está constituido por estos cuatro cuerpos, acerca de cuyas propiedades concomitantes decimos que hay que tratar. Ahora bien, este <mundo> está necesariamente en contacto inmediato con las traslaciones superiores, de modo que toda su potencia está gobernada desde allí: en efecto, aquello de donde <procede> el principio del movimiento para todas las cosas hay que considerarlo como la causa primera. Además, [25] aquel movimiento es eterno y no tiene fin en el espacio, pero siempre <se mantiene> dentro de un límite; estos cuerpos <de aquí>, en cambio, se hallan todos confinados unos respecto de otros en lugares bien delimitados. Hay que considerar, por tanto, que las causas de lo que sucede en torno a este <mundo> son el fuego, la tierra y los <elementos> afines a ellos, en tanto que principios materiales de las cosas que se generan (designamos de este modo, en efecto, a lo que subyace [30] y es pasivo), mientras que aquello <que es> causa como principio originario del movimiento hay que situarlo en la fuerza de los <cuerpos> que están siempre en movimiento.

§ 24 - Simultaneidad y contigüidad en la serie motor-movido
Física, VII, 2, 243a32-243a18*

Fuente: *Física - Libros VII-VIII*, trad. Marcelo Boeri, Buenos Aires, Biblos, 2003

[243a32] Τὸ δὲ πρῶτον κινοῦν, μὴ ὡς τὸ οὗ ἕνεκεν, ἀλλ' ὅθεν ἡ ἀρχὴ τῆς κινήσεως, ἅμα τῷ κινουμένῳ ἐστί (λέγω δὲ τὸ ἅμα, ὅτι οὐδέν ἐστιν αὐτῶν μεταξύ)· τοῦτο γὰρ κοινὸν [35] ἐπὶ παντὸς κινουμένου καὶ κινοῦντός ἐστιν. ἐπεὶ δὲ τρεῖς αἱ κινήσεις, ἥ τε κατὰ τόπον καὶ ἡ κατὰ τὸ ποιὸν καὶ ἡ κατὰ τὸ ποσόν, ἀνάγκη καὶ τὰ κινοῦντα τρία εἶναι, τό τε φέρον καὶ τὸ ἀλλοιοῦν καὶ τὸ αὖξον ἢ φθῖνον. πρῶτον οὖν εἴπωμεν περὶ τῆς φορᾶς· πρώτη [40] γὰρ αὕτη τῶν κινήσεων.

[243a11] Ἅπαν δὴ τὸ φερόμενον ἢ ὑφ' ἑαυτοῦ κινεῖται ἢ ὑπ' ἄλλου. ὅσα μὲν οὖν αὐτὰ ὑφ' αὑτῶν κινεῖται, φανερὸν ἐν τούτοις ὅτι ἅμα τὸ κινούμενον καὶ τὸ κινοῦν ἐστιν· ἐνυπάρχει γὰρ αὐτοῖς τὸ πρῶτον κινοῦν, ὥστ' [15] οὐδέν ἐστιν ἀναμεταξύ· ὅσα δ' ὑπ' ἄλλου κινεῖται, τετραχῶς ἀνάγκη γίγνεσθαι· τέτταρα γὰρ εἴδη τῆς ὑπ' ἄλλου φορᾶς, ἕλξις, ὦσις, ὄχησις, δίνησις. ἅπασαι γὰρ αἱ κατὰ τόπον κινήσεις ἀνάγονται εἰς ταύτας·

[243a32] El primer motor –no en sentido de "aquello en vistas de lo cual" sino en el de "aquello desde donde se produce el principio del movimiento"– se da junto con lo movido. Y digo "junto" porque entre ellos no hay nada intermedio. Esto es, en efecto, común [35] a todo lo movido y a todo motor. Pero puesto que los tipos de movimiento son tres –el locativo, el cualitativo y el cuantitativo–, también deben ser tres los tipos de motor: el que produce la traslación, el que produce la alteración y el que produce el crecimiento o el decrecimiento. Ahora bien, hablemos en primer término de [40] la traslación, ya que entre los tipos de movimiento éste es el prioritario.

[243a11] Obviamente todo lo que se traslada es movido por sí mismo o por otro. Pues bien, en cuanto a todas las cosas que se mueven por sí, resulta evidente que en ellas lo movido y el motor se dan juntos, ya que el primer motor es inmanente a ellas. [15] Por consiguiente, nada intermedio existe. En cambio, las cosas que son movidas por otro motor tienen lugar necesariamente de

de cuatro maneras, ya que cuatro son los tipos de traslación producida por otro agente: (i) arrastre, (ii) empuje, (iii) acarreo y (iv) rotación. Todos los movimientos locativos, en efecto, son reducibles a éstos.

* Varias ediciones y traducciones de *ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΚΡΟΑΣΙΣ* posteriores a la de Ross recogen la *aparente* inconsistencia en la numeración bekkeriana que aquí reproducimos. El motivo de tal inconsistencia es simple: la edición de Immanuel Bekker (*Aristoteles graece ex recensione Immanuelis Bekkeri,* edidit Academia Regia Borussica, Berolini, apud Georgium Reimerum, 1831, vol. I) fue enmendada, en el orden de algunos textos por W. D. Ross (*Aristotelis Physica*, Oxford, The Clarendon Press, 1950), quien colaciona manuscritos procedentes de dos tradiciones diversas del texto de la *Physica*: la de Simplicio y la así llamada τὸ ἕτερον.

§ 25 - La fuerza producida por la atracción ejercida por el motor inmóvil se ejerce sobre la circunferencia de la esfera (no sobre su eje)
Física, VIII, 10, 267a21-267b9

Fuente: *Física - Libros VII-VIII*, trad. Marcelo Boeri, Buenos Aires, Biblos, 2003

[267a21] Ἐπεὶ δ᾽ ἐν τοῖς οὖσιν ἀνάγκη κίνησιν εἶναι συνεχῆ, αὕτη δὲ μία ἐστίν, ἀνάγκη δὲ τὴν μίαν μεγέθους τέ τινος εἶναι (οὐ γὰρ κινεῖται τὸ ἀμέγεθες) καὶ ἑνὸς καὶ ὑφ᾽ ἑνός (οὐ γὰρ ἔσται συνεχής, ἀλλ᾽ ἐχομένη ἑτέρα ἑτέρας καὶ διῃρημένη), τὸ δὴ [25] κινοῦν εἰ ἕν, ἢ κινούμενον κινεῖ ἢ ἀκίνητον ὄν. εἰ μὲν δὴ κινούμενον, συνακολουθεῖν δεήσει καὶ μεταβάλλειν αὐτό, ἅμα δὲ [267b] κινεῖσθαι ὑπό

[267a21] Pero dado que el movimiento de las cosas existentes debe ser continuo, y como dicho movimiento es uno y un movimiento único tiene que ser el de una magnitud –pues lo que carece de magnitud no es movido– y de una sola cosa y producido por un solo motor (pues <de otro modo> no será continuo sino sucesivo uno respecto del otro, es decir, estará dividido), entonces, si el [25] motor es uno solo mueve o

τινος, ὥστε στήσεται καὶ ἥξει εἰς τὸ κινεῖσθαι ὑπὸ ἀκινήτου. τοῦτο γὰρ οὐκ ἀνάγκη συμμεταβάλλειν, ἀλλ᾽ ἀεί τε δυνήσεται κινεῖν (ἄπονον γὰρ τὸ οὕτω κινεῖν) καὶ ὁμαλὴς αὕτη ἡ κίνησις ἢ μόνη ἢ μάλιστα· οὐ γὰρ ἔχει μεταβολὴν [5] τὸ κινοῦν οὐδεμίαν. δεῖ δὲ οὐδὲ τὸ κινούμενον πρὸς ἐκεῖνο ἔχειν μεταβολήν, ἵνα ὁμοία ᾖ ἡ κίνησις. ἀνάγκη δὴ ἢ ἐν μέσῳ ἢ ἐν κύκλῳ εἶναι· αὗται γὰρ αἱ ἀρχαί. ἀλλὰ τάχιστα κινεῖται τὰ ἐγγύτατα τοῦ κινοῦντος. τοιαύτη δ᾽ ἡ τοῦ κύκλου κίνησις· ἐκεῖ ἄρα τὸ κινοῦν.

bien siendo movido o bien siendo inmóvil. Pero si mueve siendo movido será preciso que acompañe <a aquello que está en movimiento> y que él mismo se transforme y que, en forma simultánea, [267b] sea puesto en movimiento por algún agente. De modo que se detendrá <la serie motor-movido> y se llegará a un punto en que será posible ser movido por algo inmóvil. Por cierto que no es forzoso que este Motor cambie junto <con lo que mueve> sino que siempre será capaz de poner en movimiento –ya que el impartir movimiento de este modo no le resulta fatigoso–, y este movimiento es uniforme, y lo es él solo o él en mayor grado que los demás por cuanto este tipo de [5] Motor no padece cambio alguno. Pero, para que el movimiento sea uniforme, tampoco aquello que es movido debe sufrir un cambio con respecto a lo que lo pone en movimiento. Tal Motor, entonces, debe estar o en el medio o en la circunferencia, pues éstos son los principios <de la esfera>. Las cosas más próximas al Motor son las que se mueven más velozmente y de esa índole es el movimiento de la circunferencia; allí, por tanto, está el Motor.

§ 26 - Simultaneidad de arrastre y empuje (sobre la superficie de una esfera) en el movimiento de rotación provocado por los motores inmóviles
Física, VII, 2, 244a2-6
Fuente: *Física, Libros VII-VIII*, trad. Marcelo Boeri, Buenos Aires, Biblos, 2003

[244a2] Ἡ δὲ δίνησις σύγκειται ἐξ ἕλξεώς τε καὶ ὤσεως· ἀνάγκη γὰρ τὸ δινοῦν τὸ μὲν ἕλκειν τὸ δ' ὠθεῖν· τὸ μὲν γὰρ ἀφ' αὑτοῦ τὸ δὲ πρὸς αὑτὸ ἄγει. ὥστ' εἰ τὸ ὠθοῦν καὶ [5] τὸ ἕλκον ἅμα τῷ ὠθουμένῳ καὶ τῷ ἑλκομένῳ, φανερὸν ὅτι τοῦ κατὰ τόπον κινουμένου καὶ κινοῦντος οὐδέν ἐστι μεταξύ.

[244a2] La rotación, por su parte, está compuesta de arrastre y de empuje. Es necesario, en efecto, que lo que produce una rotación produzca un arrastre y un empuje, por cuanto aleja de sí una parte, en tanto que a otra la atrae hacia sí mismo. Así resulta que, si lo [5] que produce el empuje y lo que produce el arrastre son simultáneos a lo que recibe el empuje y a lo que recibe el arrastre, se hace evidente que no hay nada intermedio entre lo que es movido locativamente y el motor.

§ 27 - Incremento (del centro a la periferia) de la velocidad lineal del movimiento circular de las esferas que portan los astros
Del cielo, II, 8, 289b1-290a6
Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[289b1] Ἐπεὶ δὲ φαίνεται καὶ τὰ ἄστρα μεθιστάμενα καὶ ὅλος ὁ οὐρανός, ἀναγκαῖον ἤτοι ἠρεμούντων ἀμφοτέρων γίγνεσθαι τὴν μεταβολήν, ἢ κινουμένων, ἢ τοῦ μὲν ἠρεμοῦντος τοῦ δὲ κινουμένου.

[289b1] Puesto que es manifiesto que los astros y el cielo todo se desplazan, es necesario que <dicha> mutación se produzca, bien estando uno y otros en reposo, bien moviéndose, bien estando lo uno en reposo y lo otro en movimiento.

Ἀμφότερα μὲν τοίνυν ἠρεμεῖν ἀδύνατον ἠρεμούσης γε τῆς γῆς· οὐ γὰρ ἂν ἐγίγνετο τὰ φαινόμενα. Τὴν δὲ γῆν ὑποκείσθω ἠρεμεῖν. Λείπεται δὴ ἀμφότερα κινεῖσθαι, ἢ τὸ μὲν κινεῖσθαι τὸ δ' ἠρεμεῖν.

Εἰ μὲν οὖν ἀμφότερα κινήσεται, ἄλογον τὸ ταὐτὰ τάχη τῶν ἄστρων εἶναι καὶ τῶν κύκλων· ἕκαστον γὰρ δὴ ὁμοταχὲς ἔσται τῷ κύκλῳ καθ' ὃν φέρεται. Φαίνεται γὰρ ἅμα τοῖς κύκλοις καθιστάμενα πάλιν εἰς τὸ αὐτό. Συμβαίνει οὖν ἅμα τό τε ἄστρον διεληλυθέναι τὸν κύκλον καὶ τὸν κύκλον ἐνηνέχθαι τὴν αὑτοῦ φοράν, διεληλυθότα τὴν περιφέρειαν. Οὐκ ἔστι δ' εὔλογον τὸ τὸν αὐτὸν λόγον ἔχειν τὰ τάχη τῶν ἄστρων καὶ τὰ μεγέθη τῶν κύκλων. Τοὺς μὲν γὰρ κύκλους οὐθὲν ἄτοπον ἀλλ' ἀναγκαῖον ἀνάλογον ἔχειν τὰ τάχη τοῖς μεγέθεσι, τῶν δ' ἄστρων ἕκαστον τῶν ἐν τούτοις οὐθαμῶς εὔλογον· εἴτε γὰρ ἐξ ἀνάγκης τὸ τὸν μείζω κύκλον φερόμενον θᾶττον ἔσται, δῆλον ὅτι κἂν μετατεθῇ τὰ ἄστρα εἰς τοὺς ἀλλήλων κύκλους, τὸ μὲν ἔσται θᾶττον τὸ δὲ βραδύτερον (οὕτω δ' οὐκ ἂν ἔχοιεν οἰκείαν κίνησιν, ἀλλὰ φέροιντ'

Que uno y otros estén en reposo, pues, es imposible, al menos si la Tierra se halla en reposo: pues <en ese caso> no se producirían los fenómenos <que vemos>. Pero hay que dar por supuesto que la Tierra está quieta. Queda, por tanto, <la posibilidad de> que uno y otros se muevan o que lo uno esté en movimiento y lo otro en reposo.

Así, pues, si uno y otros se mueven, <parecerá> ilógico que las velocidades de los astros y las de los círculos sean idénticas: pues cada <astro> tendrá la misma velocidad que el círculo en el que se desplaza. En efecto, es patente que <los astros> regresan al punto de partida al mismo tiempo que sus círculos. Ocurre, pues, que el astro acaba de recorrer el círculo al mismo tiempo que el círculo acaba de realizar su movimiento de traslación, recorriendo una circunferencia. Ahora bien, no es lógico que guarden la misma proporción las velocidades de los astros y las magnitudes de los círculos. En efecto, no es en absoluto absurdo, sino necesario, que los círculos tengan las velocidades proporcionales a sus magnitudes, pero que <ocurra lo mismo con> cada uno de los astros que <se mueven> en ellos no es lógico en modo alguno;

ἂν ὑπὸ τῶν κύκλων), εἴτε ἀπὸ ταὐτομάτου συνέπεσεν, οὐδ’ οὕτως εὔλογον ὥστ’ ἐν ἅπασιν ἅμα τόν τε κύκλον εἶναι μείζω καὶ τὴν φορὰν θάττω τοῦ ἐν αὐτῷ ἄστρου· τὸ μὲν γὰρ ἓν ἢ δύο τοῦτον τὸν τρόπον ἔχειν οὐθὲν ἄτοπον, [25] τὸ δὲ πάνθ’ ὁμοίως πλάσματι ἔοικεν. Ἅμα δὲ καὶ οὐκ ἔστιν ἐν τοῖς φύσει τὸ ὡς ἔτυχεν, οὐδὲ τὸ πανταχοῦ καὶ πᾶσιν ὑπάρχον τὸ ἀπὸ τύχης.

Ἀλλὰ μὴν πάλιν εἰ οἱ μὲν κύκλοι μένουσιν, αὐτὰ δὲ τὰ ἄστρα κινεῖται, τὰ αὐτὰ καὶ ὁμοίως ἔσται ἄλογα· συμβήσεται γὰρ θᾶττον κινεῖσθαι τὰ ἔξω, καὶ τὰ τάχη εἶναι κατὰ τὰ μεγέθη τῶν κύκλων. [30] Ἐπεὶ τοίνυν οὔτ’ ἀμφότερα κινεῖσθαι εὔλογον οὔτε τὸ ἕτερον μόνον, λείπεται τοὺς μὲν κύκλους κινεῖσθαι, τὰ δὲ ἄστρα ἠρεμεῖν καὶ ἐνδεδεμένα τοῖς κύκλοις φέρεσθαι· μόνως γὰρ οὕτως οὐθὲν ἄλογον συμβαίνει· τό τε γὰρ θᾶττον εἶναι τοῦ μείζονος κύκλου [35] τὸ τάχος εὔλογον περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον ἐνδεδεμένων [290a] (ὥσπερ γὰρ ἐν τοῖς ἄλλοις τὸ μεῖζον σῶμα θᾶττον φέρεται τὴν οἰκείαν φοράν, οὕτως καὶ ἐν τοῖς ἐγκυκλίοις· μεῖζον γὰρ τῶν ἀφαιρουμένων ὑπὸ τῶν ἐκ τοῦ κέντρου τὸ τοῦ

pues una de dos: o bien será necesariamente más rápido el <astro> transportado en el círculo mayor, en cuyo caso está claro que, aunque los astros intercambien sus posiciones en los círculos, unos serán [20] más rápidos, y otros, más lentos (y en ese caso no tendrán movimiento propio, sino que serán transportados por los círculos), o bien se corresponderán por pura casualidad, pero entonces ya no resultará lógico que en todos los casos sea a la vez mayor el círculo y más rápida la traslación del astro que <hay> en él; que uno o dos, en efecto, se comporten de este modo no es [25] nada absurdo, pero que <se comporten así> todos es algo muy parecido a una ficción. En las cosas <que son> por naturaleza no se da al mismo tiempo el azar, ni en las que se encuentran por todas partes y en todo se da el <resultado> de la casualidad.

Pero a su vez, si los círculos están quietos y los astros se mueven, se darán los mismos o parecidos <resultados> absurdos: pues resultará que los astros exteriores se moverán más aprisa y las velocidades serán correlativas a las magnitudes de los círculos. [30] Así, puesto que no es lógico que se muevan a la vez ambos ni que se mueva sólo uno de los dos, sólo cabe que se muevan los

μείζονος κύκλου τμῆμα, ὥστ' εὐλόγως ἐν τῷ ἴσῳ χρόνῳ ὁ [5] μείζων περιοισθήσεται κύκλος), τό τε μὴ διασπᾶσθαι τὸν οὐρανὸν διά τε τοῦτο συμβήσεται καὶ ὅτι δέδεικται συνεχὲς ὂν τὸ ὅλον.

círculos y que los astros permanezcan quietos y se desplacen por estar fijos en los círculos; sólo así, en efecto, no se deriva nada ilógico: pues es lógico que, [35] entre círculos fijos alrededor del mismo centro, sea mayor la velocidad del círculo mayor [290a] (pues al igual que, en los demás casos, el cuerpo mayor se desplaza más rápidamente en su traslación propia, así también ocurre con los cuerpos movidos circularmente; en efecto, entre los segmentos <de circunferencia> delimitados por <líneas trazadas> desde el centro, es mayor el segmento del círculo mayor, de modo que, lógicamente, el círculo [5] mayor girará en un tiempo igual <que el menor>), y por eso no ocurrirá que el cielo se desgarre, así como porque se ha demostrado que el todo es continuo.

§ 28 - Influencia del movimiento del primer cielo sobre la revolución zodiacal de los planetas

Del cielo, II, 10, 291a32-291b10

Fuente: *Del cielo,* trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996

[291a32] Συμβαίνει δὲ κατὰ λόγον γίγνεσθαι τὰς ἑκάστου κινήσεις τοῖς ἀποστήμασι τῷ τὰς μὲν εἶναι θάττους τὰς δὲ βραδυτέρας· ἐπεὶ γὰρ ὑπόκειται [35] τὴν

[291a32] Ocurre que los movimientos de cada uno [de los astros] guardan una proporción con las distancias, siendo unos más rápidos y otros, más lentos; en efecto, puesto que se ha dado

μὲν ἐσχάτην τοῦ οὐρανοῦ περιφορὰν ἁπλῆν τ᾽ εἶναι [291b] καὶ ταχίστην, τὰς δὲ τῶν ἄλλων βραδυτέρας τε καὶ πλείους (ἕκαστον γὰρ ἀντιφέρεται τῷ οὐρανῷ κατὰ τὸν αὑτοῦ κύκλον), εὔλογον ἤδη τὸ μὲν ἐγγυτάτω τῆς ἁπλῆς καὶ πρώτης περιφορᾶς ἐν πλείστῳ χρόνῳ διιέναι τὸν αὑτοῦ κύκλον, τὸ δὲ πορρωτάτω ἐν ἐλαχίστῳ, τῶν δ᾽ ἄλλων τὸ ἐγγύτερον ἀεὶ ἐν πλείονι, τὸ δὲ πορρώτερον ἐν ἐλάττονι. Τὸ μὲν γὰρ ἐγγυτάτω μάλιστα κρατεῖται, τὸ δὲ πορρωτάτω πάντων ἥκιστα διὰ τὴν ἀπόστασιν· τὰ δὲ μεταξὺ κατὰ λόγον ἤδη τῆς ἀποστάσεως, ὥσπερ καὶ δεικνύουσιν οἱ μαθηματικοί.

por sentado que la última revolución del cielo es simple, [291a] además de la más rápida, y que la de los demás <astros> son más lentas, además de múltiples (pues cada uno gira en sentido contrario al cielo con arreglo a su círculo), es lógico entonces que el más cercano a la revolución simple y primera recorra su círculo en el tiempo más largo, que el más alejado lo haga en el más corto y que, de los demás, el más cercano <lo recorra> en más <tiempo> y el más lejano, en menos. Pues el más cercano es el más dominado, mientras que el más lejano lo es menos que todos los demás, debido a la distancia: en cuanto a los intermedios, <lo son> en proporción a la distancia como demuestran los matemáticos.

§ 29 - Influencia de la oblicuidad eclíptica en los procesos de generación y corrupción

Acerca de la generación y la corrupción, II, 10, 336a23-336b14

Fuente: *Acerca de la generación y la corrupción*, trad. Ernesto La Croce, Madrid, Gredos, 1987

[336a23] Ἐπεὶ δ᾽ ὑπόκειται καὶ δέδεικται συνεχὴς οὖσα τοῖς πράγμασι καὶ γένεσις καὶ φθορά, φαμὲν δ᾽ αἰτίαν εἶναι τὴν φορὰν τοῦ γίνεσθαι, φανερὸν ὅτι μιᾶς μὲν οὔσης τῆς φορᾶς οὐκ ἐνδέχεται

[336a23] Y, dado que se ha supuesto y demostrado que la generación y la corrupción se dan en las cosas en forma continua, y decimos que la traslación es causa del generarse, es manifiesto que, si la traslación es una, no es

γίνεσθαι ἄμφω διὰ τὸ ἐναντία εἶναι· τὸ γὰρ αὐτὸ καὶ ὡσαύτως ἔχον ἀεὶ τὸ αὐτὸ πέφυκε ποιεῖν. Ὥστε ἤτοι γένεσις ἀεὶ ἔσται ἢ φθορά.

Δεῖ <δὴ> πλείους εἶναι τὰς [30] κινήσεις καὶ ἐναντίας, ἢ τῇ φορᾷ ἢ τῇ ἀνωμαλίᾳ· τῶν γὰρ ἐναντίων τἀναντία αἴτια· διὸ καὶ οὐχ ἡ πρώτη φορὰ αἰτία ἐστὶ γενέσεως καὶ φθορᾶς, ἀλλ' ἡ κατὰ τὸν λοξὸν κύκλον· ἐν ταύτῃ γὰρ καὶ τὸ συνεχές ἐστι καὶ τὸ κινεῖσθαι δύο κινήσεις· ἀνάγκη γάρ, εἴ γε ἀεὶ ἔσται συνεχὴς γένεσις καὶ [336b] φθορά, ἀεὶ μέν τι κινεῖσθαι, ἵνα μὴ ἐπιλείπωσιν αὗται αἱ μεταβολαί, δύο δ', ὅπως μὴ θάτερον συμβαίνῃ μόνον.

Τῆς μὲν οὖν συνεχείας ἡ τοῦ ὅλου φορὰ αἰτία, τοῦ δὲ προσιέναι καὶ ἀπιέναι ἡ ἔγκλισις· συμβαίνει γὰρ ὁτὲ μὲν πόρρω γίνεσθαι [5] ὁτὲ δ' ἐγγύς. Ἀνίσου δὲ τοῦ διαστήματος ὄντος ἀνώμαλος ἔσται ἡ κίνησις· ὥστ' εἰ τῷ προσιέναι καὶ ἐγγὺς εἶναι γεννᾷ, τῷ ἀπιέναι ταὐτὸν τοῦτο καὶ πόρρω γίνεσθαι φθείρει, καὶ εἰ τῷ πολλάκις προσελθεῖν γεννᾷ, καὶ τῷ πολλάκις ἀπελθεῖν φθείρει· τῶν γὰρ ἐναντίων τἀναντία αἴτια. Καὶ ἐν [10] ἴσῳ χρόνῳ καὶ ἡ φθορὰ καὶ ἡ γένεσις ἡ κατὰ φύσιν.

posible que ambos procesos de generación y corrupción se produzcan juntos, por ser contrarios entre sí (pues la misma cosa, encontrándose en el mismo estado, produce siempre naturalmente el mismo efecto; en consecuencia, siempre existirá o la generación o la corrupción).

Pero, necesariamente, los [30] movimientos son varios y contrarios, ya por la dirección de la traslación ya por su irregularidad, pues las causas de los contrarios son contrarias. Por tanto, causa de la generación y la corrupción no es la primera traslación, sino la traslación a lo largo del círculo oblicuo, pues en ella está tanto la continuidad como el doble movimiento. Es necesario, en efecto, que si la generación y la corrupción han de existir siempre, [336b] deba haber algo moviéndose siempre para que estos cambios no dejen de producirse, y con movimiento doble, de modo que no se dé sólo uno de los cambios.

Así pues, la traslación del universo es causa de la continuidad, mientras que la inclinación lo es del acercamiento y alejamiento. Pues sucede que el Sol llega a estar, a veces, lejos y, [5] a veces, cerca y, por ser desigual la distancia, resultará irregular el movimiento. En

Διὸ καὶ οἱ χρόνοι καὶ οἱ βίοι ἑκάστων ἀριθμὸν ἔχουσι καὶ τούτῳ διορίζονται· πάντων γάρ ἐστι τάξις, καὶ πᾶς βίος καὶ χρόνος μετρεῖται περιόδῳ, πλὴν οὐ τῇ αὐτῇ πάντες, ἀλλ' οἱ μὲν ἐλάττονι οἱ δὲ πλείονι· τοῖς μὲν γὰρ ἐνιαυτός, τοῖς δὲ μείζων, τοῖς δὲ ἐλάττων ἡ περίοδός ἐστι τὸ μέτρον.

Φαίνεται δὲ καὶ κατὰ τὴν αἴσθησιν ὁμολογούμενα τοῖς παρ' ἡμῶν λόγοις· ὁρῶμεν γὰρ ὅτι προσιόντος μὲν τοῦ ἡλίου γένεσίς ἐστιν, ἀπιόντος δὲ φθίσις, καὶ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἑκάτερον· ἴσος γὰρ ὁ χρόνος τῆς φθορᾶς καὶ τῆς γενέσεως τῆς κατὰ φύσιν.

consecuencia, si el Sol genera al aproximarse y estar cerca, es él mismo quien destruye por alejarse y volverse distante, y si genera por sus frecuentes aproximaciones, también destruye por sus frecuentes distanciamientos. Así, las causas de los contrarios son contrarias. Y la corrupción y generación naturales se desarrollan en un igual lapso de tiempo.

Por eso los períodos de tiempo de la vida de cada criatura poseen un número y por él se distinguen. Hay, pues, un orden para todos, y todo tiempo o vida se mide por un período, mas no todos por el mismo, sino que algunos por un período menor y otros por uno mayor. Pues, para algunos, el período de medida es el año, mientras que para otros el período es mayor y para otros menor.

Es manifiesto que también los datos de la percepción concuerdan con nuestras teorías. Observamos, en efecto, que al acercarse el Sol hay generación y al alejarse hay extinción, y que cada uno de estos procesos se desarrolla en un lapso igual de tiempo, pues son iguales el tiempo de la corrupción y el de la generación naturales.

§ 30 - La ciclicidad de los procesos naturales imita a la traslación circular del cielo

Acerca de la generación y la corrupción, II, 10, 336b26-337a7

Fuente: *Acerca de la generación y la corrupción*, trad. Ernesto La Croce, Madrid, Gredos, 1987

[336b26] Τοῦτο δ' εὐλόγως συμβέβηκεν· ἐπεὶ γὰρ ἐν ἅπασιν ἀεὶ τοῦ βελτίονος ὀρέγεσθαί φαμεν τὴν φύσιν, βέλτιον δὲ τὸ εἶναι ἢ τὸ μὴ εἶναι (τὸ δ' εἶναι ποσαχῶς λέγομεν ἐν ἄλλοις εἴρηται), [30] τοῦτο δ' ἀδύνατον ἐν ἅπασιν ὑπάρχειν διὰ τὸ πόρρω τῆς ἀρχῆς ἀφίστασθαι, τῷ λειπομένῳ τρόπῳ συνεπλήρωσε τὸ ὅλον ὁ θεός, ἐνδελεχῆ ποιήσας τὴν γένεσιν· οὕτω γὰρ ἂν μάλιστα συνείροιτο τὸ εἶναι διὰ τὸ ἐγγύτατα εἶναι τῆς οὐσίας τὸ γίνεσθαι ἀεὶ καὶ τὴν γένεσιν.

Τούτου δ' αἴτιον, ὥσπερ [337a] εἴρηται πολλάκις, ἡ κύκλῳ φορά· μόνη γὰρ συνεχής. Διὸ καὶ τἆλλα ὅσα μεταβάλλει εἰς ἄλληλα κατὰ τὰ πάθη καὶ τὰς δυνάμεις, οἷον τὰ ἁπλᾶ σώματα, μιμεῖται τὴν κύκλῳ φοράν· ὅταν γὰρ ἐξ ὕδατος ἀὴρ γένηται καὶ ἐξ ἀέρος [5] πῦρ καὶ πάλιν ἐκ πυρὸς ὕδωρ, κύκλῳ φαμὲν περιεληλυθέναι τὴν γένεσιν διὰ τὸ πάλιν ἀνακάμπτειν. Ὥστε καὶ ἡ εὐθεῖα φορὰ μιμουμένη τὴν κύκλῳ συνεχής ἐστιν.

[336b26] En efecto, dado que afirman que en todas las cosas la naturaleza aspira a lo mejor, y que es mejor ser que no ser (en otro lado hemos mencionado en cuántos sentidos decimos «ser»), [30] pero es imposible que el ser esté presente en todas las cosas debido a lo muy lejos que se encuentran del principio, el dios consumó el universo en el único modo que le restaba, haciendo ininterrumpida la generación. Pues así el ser puede poseer el mayor grado de consistencia, gracias a que el perpetuo producirse de la generación es lo más cercano que hay a la sustancia.

La causa de esto es, como [337a] dijimos muchas veces, la traslación circular, pues es la única continua. Por eso, también todas las otras cosas que se transforman recíprocamente según sus afecciones y potencias, como los cuerpos simples, imitan la traslación circular. En efecto, cuando del agua se genera el aire y del aire [5] el fuego y, nuevamente, del fuego el agua, decimos que la generación ha completado el ciclo, porque retorna al punto inicial. En consecuencia, también

la traslación rectilínea es continua en tanto imita a la circular.

§ 31 - Continuidad y eternidad del movimiento circular

Física, VIII, 8, 264b9-19

Fuente: *Física, Libros VII-VIII*, trad. Marcelo Boeri, Buenos Aires, Biblos, 2003

[264b9] ἡ δ′ ἐπὶ τῆς περιφεροῦς ἔσται μία καὶ συνεχής· οὐθὲν γὰρ ἀδύνατον συμβαίνει· τὸ γὰρ ἐκ τοῦ Α κινούμενον ἅμα κινήσεται εἰς τὸ Α κατὰ τὴν αὐτὴν πρόθεσιν (εἰς ὃ γὰρ ἥξει, καὶ κινεῖται εἰς τοῦτο), ἀλλ′ οὐχ ἅμα κινήσεται τὰς ἐναντίας οὐδὲ τὰς ἀντικειμένας· οὐ γὰρ ἅπασα ἡ εἰς τοῦτο τῇ ἐκ τούτου ἐναντία οὐδ′ ἀντικειμένη, ἀλλ′ ἐναντία μὲν ἡ κατ′ εὐθεῖαν (ταύτῃ γὰρ ἔστιν ἐναντία κατὰ τόπον, οἷον τὰ κατὰ διάμετρον· ἀπέχει γὰρ πλεῖστον), ἀντικειμένη δὲ ἡ κατὰ τὸ αὐτὸ μῆκος. ὥστ′ οὐδὲν κωλύει συνεχῶς κινεῖσθαι καὶ μηδένα χρόνον διαλείπειν· ἡ μὲν γὰρ κύκλῳ κίνησίς ἐστιν ἀφ′ αὑτοῦ εἰς αὑτό, ἡ δὲ κατ′ εὐθεῖαν ἀφ′ αὑτοῦ εἰς ἄλλο·

[264b9] El movimiento en una línea circular, en cambio, será uno y continuo, ya que de ello no se sigue ninguna consecuencia imposible. En efecto, lo que se mueve desde A se moverá al mismo tiempo hacia A en la misma dirección, pues se mueve hacia donde llegará. No obstante, no se moverá en forma simultánea con movimientos contrarios ni opuestos, porque no todo movimiento que se dirige hacia un punto es contrario u opuesto al que procede de dicho punto, sino que contrario es el movimiento en línea recta (así, en efecto, es contrario según el lugar, como los puntos en el diámetro, pues se encuentran lo más alejados posible). Es opuesto, en cambio, el movimiento que se encuentra sobre la misma longitud. Nada impide, por lo tanto, moverse continuamente y que en ningún momento se produzca una interrupción. Porque el movimiento en círculo es el que va desde sí

mismo y se dirige hacia sí mismo, mientras que el rectilíneo es el que va desde sí mismo y se dirige a otro <lugar>.

Animaciones sobre el sistema de Eudoxo disponibles en la red

Reconstrucción (móvil) del modelo de Eudoxo por Henry Mendell

http://www.calstatela.edu/faculty/hmendel/Ancient%20Mathematics/Eudoxus/Astronomy/EudoxusHomocentricSpheres.htm
Googleable en 2014 mediante las palabras: *Eudoxos Knidos spheres Mendell*. Número de orden: 1.

Reconstrucción (móvil) del modelo de Eudoxo según el Museo de la Ciencia de Florencia

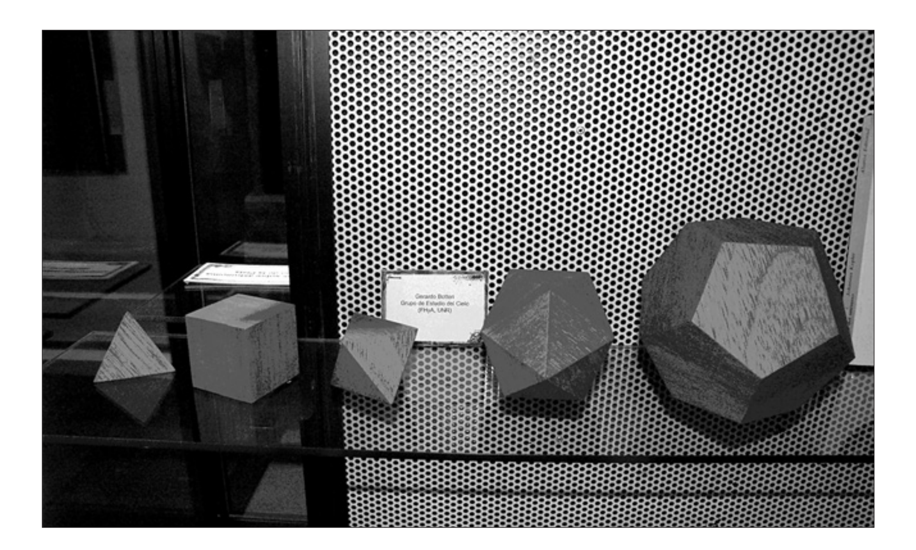
http://brunelleschi.imss.fi.it/museum/esim.asp?c=500052
Googleable en 2014 mediante las palabras: *Eudoxus system Brunelleschi*. Número de orden: 1.

Grupo de Estudio del Cielo

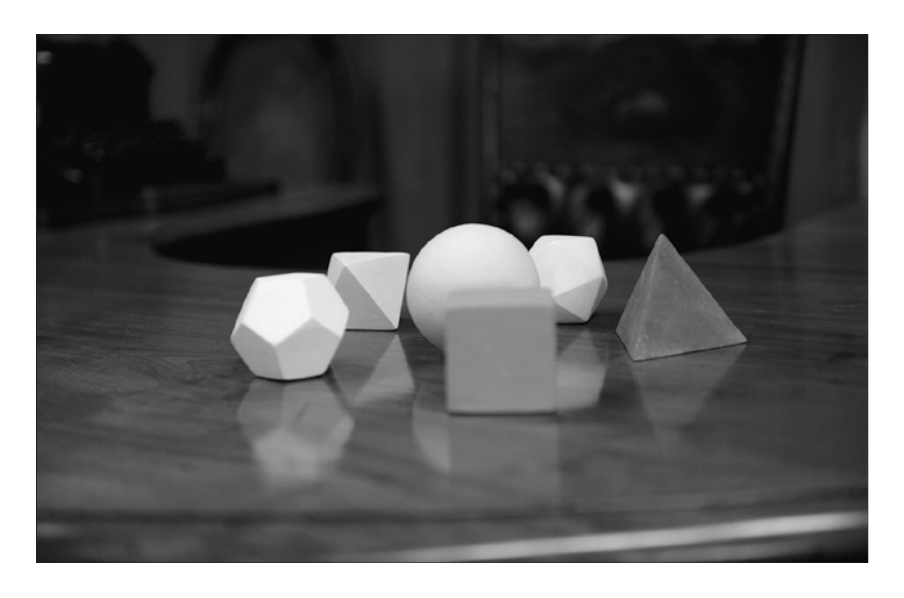
El Grupo de Estudio del Cielo, creado en 2008 en la Escuela de Filosofía de la Facultad de Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de Rosario (Argentina), tiene por principal propósito el conocimiento de la esfera celeste a simple vista (a saber, sus coordenadas y principales constelaciones y asterismos) y el estudio de textos filosófico-astronómicos antiguos, medievales y renacentistas. Las actividades del Grupo de Estudio del Cielo buscan favorecer un proceso de reuranización de nuestro actual horizonte de comprensión de la vida, a partir del acceso a una admiración del cielo y sus fenómenos y del estudio de la historia del esfuerzo humano en pos de su comprensión.

La paciente indagación de los movimientos aparentes del cielo (que remite desde luego a los movimientos efectivos de la Tierra) obliga a asomar a problemas filosóficos nodales, tales como el origen del universo, el origen de la vida, el lugar del hombre en el cosmos, la estructura matemático-geométrica de la comprensión humana, etc. El acercamiento a tales problemáticas, acompañado por la lectura de relevantes textos filosófico-astronómicos de la tradición clásica, es ocasión de permanente aprendizaje y crecimiento para sus miembros.

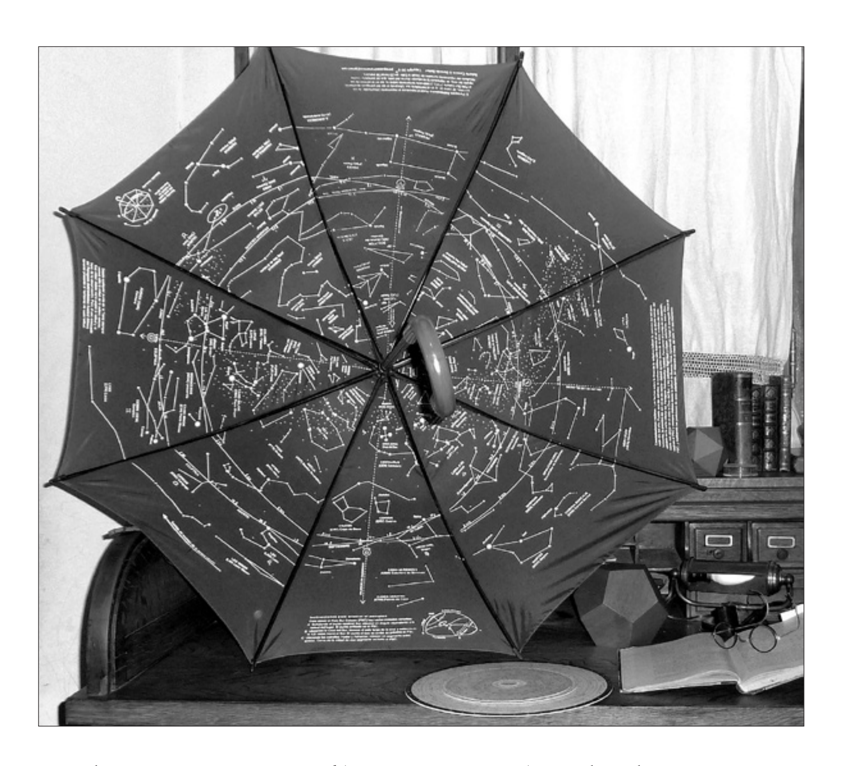
Entre los contenidos estudiados por el Grupo de Estudio del Cielo se encuentran los movimientos de la Tierra, los movimientos aparentes del cielo, las coordenadas celestes (polos celestes, ecuador celeste, eje del mundo, eclíptica, zodíaco, ascensión recta, declinación, meridiano del lugar, horizonte, etc.), y el manejo de cartas celestes y programas de simulación de la esfera celeste. Entre los textos astronómico-filosóficos leídos en los espacios del Grupo se encuentran obras de Platón, Aristóteles, Cicerón, Manilio, Grosseteste, Nicolás de Cusa, Copérnico, Kepler y Giordano Bruno. Las reuniones, abiertas al público, son informadas oportunamente mediante la casilla grupodeestudiodelcielo@gmail.com, a la que han de contactarse quienes quieran sumarse a esta iniciativa, desarrollada por la cátedra de *Historia de la filosofía medieval y del Renacimiento* y el Centro de Estudios Patrísticos y Medievales (FHyA, UNR).



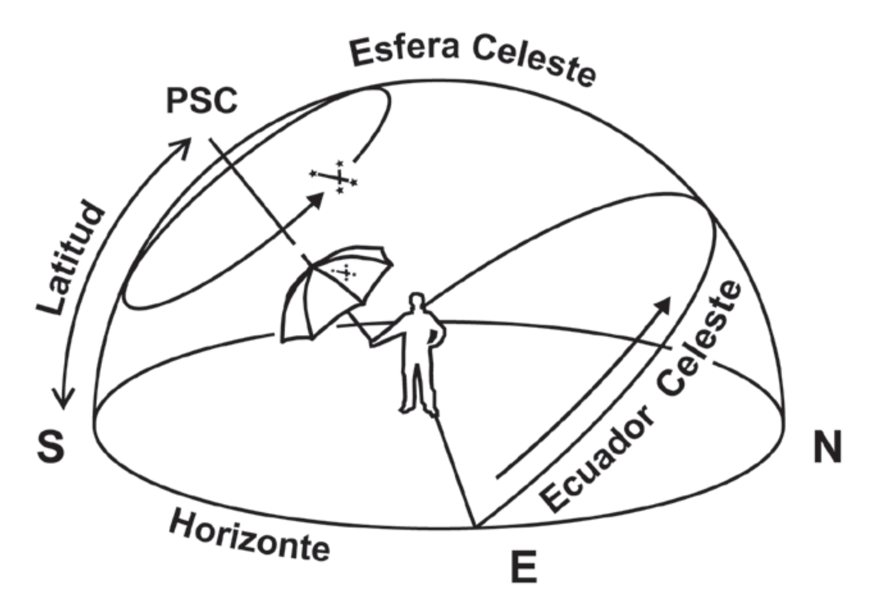
Sólidos regulares realizados en madera por Gerardo Botteri para el Grupo de Estudio del Cielo (Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario). Nótese que los cinco sólidos están construidos con la misma arista, por lo que sus volúmenes resultan muy dispares. Estas cinco piezas fueron exhibidas en la muestra *Lecturas del cielo* (Biblioteca Nacional, noviembre de 2009-abril de 2010), organizada conjuntamente por la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía, el Instituto de Astronomía y Física del Espacio, el Observatorio de La Plata y la Biblioteca Nacional. Para una descripción completa de las obras exhibidas véase *Lecturas del cielo - Libros de astronomía en la Biblioteca Nacional*, Buenos Aires, Biblioteca Nacional, 2011.



Sólidos regulares realizados por Roberto Casazza en arcilla.



El *Paraguas astronómico austral* (Botteri-Casazza, 2010) reproduce el movimiento a del cielo y sirve como mapa celeste en una noche estrellada.



Fuentes

Die Fragmente der Vorsokratiker (versión original de 1903), ed. por Hermann Diels y revisada por Walther Kranz (1910), Berlin, Weidmann, [6]1952 (citado como DK).

Los presocráticos, I - Jenófanes, Parménides, Empédocles, ed. Juan David García Bacca, Pánuco, El colegio de México, 1934.

Los filósofos presocráticos, Tomo I, Madrid, Gredos, 2000; Conrado Eggers Lan y Victoria E. Juliá; Tomo II, Madrid, Gredos, 2003: Néstor Luis Cordero, Francisco J. Olivieri, Ernesto La Croce y Conrado Eggers Lan; Tomo III, Madrid, Gredos, 1997: Armando Poratti, Conrado Eggers Lan, María Isabel Santa Cruz de Prunes y Néstor Luis Cordero (citado como LFP).

Kirk, G. S.-Raven, J. E., *Los filósofos presocráticos*, trad. Jesús García Fernández, Madrid, Gredos, 1981 (citado como KR).

Parménides, Zenón, Meliso, Heráclito - Fragmentos, trad. del griego, prólogo y notas por José Antonio Míguez, Madrid, Orbis, 1983.

Platón, *Diálogos IV. República*, trad. Conrado Eggers Lan, Madrid, Gredos, 1986.

Platón, *Diálogos VI. Filebo, Timeo, Critias*, trad., intr. y notas María de los Ángeles Durán y Francisco Lisi, Madrid, Gredos, 1992.

Platón, *La República*, edición bilingüe, trad. Antonio Gómez Robledo, Ciudad de México, UNAM, 1971.

Platón, *La República*, edición bilingüe, trad. José Manuel Pabón y Manuel Fernández Galiano, Madrid, Centro de Estudios Constitucionales, 1981.

Platone, *La Repubblica*, trad. Francesco Gabrieli, Milano, Rizzoli, 1971.

Platón, *Timeo*, trad., intr. y notas Conrado Eggers Lan e Ivana Costa, Buenos Aires, Colihue, 2001.

Platón, *Banquete*, trad. M. Martínez Hernández, Barcelona, Del Nuevo Extremo, 2008.

Platón, *Leyes*, trad., intr. y notas José Manuel Pabón y Manuel Fernández Galiano, Madrid, Instituto de Estudios Políticos, 1999.

Blass, Friedrich, *Eudoxi ars astronomica qualis charta aegyptiaca superest*, Kiel, Schmidt et Klaunig, 1887.

Aristóteles, *Del cielo - Meteorológicos*, trad. Miguel Candel, Madrid, Gredos, 1996.

Aristóteles, *Ética nicomáquea*, trad. Julio Pallí Bonet, Biblioteca Clásica Gredos, España, Del Nuevo Extremo, 2008.

Aristóteles, *Ética eudemia*, trad. Antonio Gómez Robledo, México, UNAM, 1994.
Aristóteles, *Física*. *Libros I y II*, trad., introd. y coment. Marcelo D. Boeri, Buenos Aires, Biblos, 1993.
Aristóteles, *Física*. *Libros III y IV*, trad., introd. y coment. Alejandro Vigo, Buenos Aires, Biblos, 1995.
Aristóteles, *Física. Libros VII-VIII*, trad., introd. y coment. Marcelo D. Boeri, Buenos Aires, Biblos, 2003.
Aristóteles, *Física*, trad. Guillermo R. de Echandía, Madrid, Gredos, 1995.
Aristóteles, *Fragmentos*, trad. Álvaro Vallejo Campos, Madrid, Gredos, 2005.
Aristoteles, *Physica,* recognovit brevique adnotatione critica instruxit W. D. Ross, Oxford, Oxonii e Typographeo Clarendoniano, 1936 (reimpresión de 1960).
Aristóteles, *Acerca del alma*, trad. Marcelo Boeri, Buenos Aires, Colihue, 2010.
Aristóteles, *Acerca de la generación y la corrupción – Tratados breves de historia natural*, trad. Ernesto La Croce y Alberto Bernabé Pajares, Madrid, Gredos, 1998.
Aristóteles, *Metafísica*, trad. Valentín García Yebra, Madrid, Gredos, 1981.
Aristóteles, *Metafísica*, trad. Tomás Calvo Martínez, Madrid, Gredos, 1994.
Aristotle, *Metaphysica. A Revised Text with Introduction and Commentary by David* Ross, Oxford, Clarendon Press, 1924.
Aristote, *La Metaphysique*, introduction, notes et index par J. Tricot, Paris, Vrin, 1974 (dos volúmenes).
Aristóteles, *Las partes de los animales (Partes de los animales; Marcha de los animales; Movimiento de los animales),* introducciones, traducciones y notas de Elvira Jiménez Sánchez-Escariche y Almudena Alonso Miguel, Madrid, Gredos, 2000.
Aristotle, *On the Cosmos*, trans. D. J. Furley, Cambridge/Mass.-London, Harvard University Press, 1965.
Teofrasto, *Algunas cuestiones metafísicas*, trad. Miguel Candel, Barcelona, Anthropos, 1991.
Cicerón, *Sobre la naturaleza de los dioses*, en *Obras filosóficas I*, trad. Víctor-José Herrero Llorente y Ángel Escobar, Barcelona, Gredos, 2009.
Plinio el Viejo, *Historia natural*, Libros I-II, Madrid, Gredos, 1995.
Plotinus, *The Enneads*, trans. Stephen MacKenna, revised by B. S. Page, and introd. by Paul Henry, Londres, Faber, 1969.
Plotino, *Enéadas V-VI*, introducciones, traducciones y notas de Jesús Igal, Madrid, Gredos, 1998.

Simplicio, *In Aristotelis quattuor libros de Caelo commentaria,* ed. J. L. Heiberg, Berlin, Reimer, 1894.

Averroes, *Commentary on Aristotle's Metaphysics Book Lām*, trans. Charles Genequand, en *Islamic Philosophy and Theology*, Volume I: "Ibn Rushd's Metaphysics, A Traslation with Introduction of Ibn Rushd's *Commentary on Aristotle's Metaphysics Book Lām*", Hans Daiber (ed.), Leiden, E. J. Brill, 1986.

Roberto Grosseteste, *Astronomía*, introducción, traducción y notas de Celina A. Lértora Mendoza, Buenos Aires, Ediciones del Rey, 1988.

Teón de Esmirna, *Theonis Smyrnaei platonici liber de astronomia cum Sereni fragmento*, ed. Th. H. Martin, Paris, Dezorby & E. Magdeleine, 1849.

Thomas Aquinas, *In duodecim libros Metaphysicorum Aristotelis expositio*, ed. R. M. Spiazzi, Torino-Roma, Marietti, 1964.

Tomás de Aquino, *Comentario a la Física de Aristóteles*, traducción, estudio preliminar y notas de Celina A. Lértora Mendoza, Navarra, Eunsa, 2001.

Tomás de Aquino, *Comentario al libro XII (lambda) de la Metafísica de Aristóteles*, trad. de Ana Mallea y Marta Daneri-Rebok, Buenos Aires, Agape, 2011.

Tomás de Aquino, *Summa theologiae*, Madrid, BAC, 1964 (I^{ma}, q. 2, art. 3: "Utrum deus sit").

Newton, Isaac, *Principios matemáticos de la filosofía natural*, introducción, traducción y notas de Eloy Rada García, Madrid, Alianza, 2011.

Descartes, René, *El mundo o el tratado de la luz*, Madrid, Alianza, 1991.

Bibliografía

Asín, Fernando M., *Astronomía*, Madrid, Paraninfo, 1997.

Bachelard, Gaston, *La poética del espacio*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2000.

Baikouzis, Constantino, *Carta celeste y calculador astronómico para el hemisferio sur*, Buenos Aires, Universidad Nacional de La Plata, 2005.

Bailly, Jean Sylvain, *Histoire de l'astronomie ancienne*, Paris, De Bure, 1781.

Berti, Enrico, "Unmoved mover(s) as efficient cause(s) in Metaphysics Λ 6", en Berti, Enrico, *Nuovi studi aristotelici*, vol. II: *Fisica, Antropologia, Metafisica*, Brescia, 2005, pp. 427-451 (publicado anteriormente en AA. VV., *Aristotle's Metaphysics Lambda - Symposium Aristotelicum*, ed. por M. Frede and D. Charles, Oxford, 2000, pp. 181-206).

Berti, Enrico, "La causalità del primo Motore immobile secondo Aristotele", en Berti, Enrico, *Nuovi studi aristotelici*, vol. II: *Fisica, Antropologia, Metafisica*, Brescia, 2005, pp. 453-469 (publicado anteriormente en *Gregorianum*, 83, 2002, pp. 637-654).

Berti, Enrico, *Ser y tiempo en Aristóteles*, Buenos Aires, Biblos, 2011.

Boeri, Marcelo D., "'Entre motor y movido debe haber contacto': una dificultad en la teoría aristotélica del movimiento (*Física*, 266b27-267a12)", *Revista Latinoamericana de Filosofía*, vol. XXIV, Nº 2, 1998, pp. 251-262.

Borges, Jorge Luis, "La esfera de Pascal", en *Otras inquisiciones,* Buenos Aires, Emece, 1983, pp. 13-17.

Botteri, Gerardo & Casazza, Roberto, *Paraguas Astronómico Austral*, Buenos Aires, 2010.

Botteri, Gerardo & Casazza, Roberto, "El sistema astronómico de Aristóteles: *Metafísica*, Λ, 8, 1073a14-1074a34", *Actas del XXI Simposio Nacional de Estudios Clásicos*, Santa Fe, Universidad Nacional del Litoral, 2010 (publicación digital).

Bradshaw, David, "A New Look at the Prime Mover", *Journal of the History of Philosophy*, 39 (1), 2001, pp. 1-22.

Bodnar, Istvan, "Aristotle's Natural Philosophy", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy,* editada por Edward N. Zalta, on line Spring 2012 Edition: http://plato.stanford.edu/archives/spr2012/entries/aristotle-natphil/

Bowen, Alan C., *Simplicius on the Planets and Their Motions*, Boston, Brill, 2013.

Broadie, Sarah, "Que fait le premier moteur d'Aristote?", *Revue Philosophique de la France et de l'Étranger,* vol. 183, 1993, pp. 375-411.

Carone, Gabriela Roxana, *Plato's Cosmology and its Ethical Dimensions*, Cambridge, Cambridge University Press, 2005.

Casazza, Roberto & Gangui, Alejandro, "La explicación de los eclipses en la Antigüedad grecolatina", *Revista de Estudios Clásicos*, Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, vol. 39, 2012.

Casazza, Roberto, "Las figuras universal (U) y paradigmática (P) del *De coniecturis* de Nicolás de Cusa, a la luz de la interpretación cosmológica (figura U-P) de Athanasius Kircher", en *Identidad y alteridad en Nicolás de Cusa. Actas del II Congreso Cusano de Latinoamérica*, Buenos Aires, Biblos, 2010, pp. 201-223.

Casazza, Roberto, "El círculo y la esfera", *La Biblioteca*, Nº 13, Buenos Aires, Biblioteca Nacional, 2013.

Castello Dubra, J. A., "Creación, cambio y eternidad del mundo en Tomás de Aquino" en Ter Reegen, J.G.J.-De Boni, L.A.-Costa, M.R. (comps.), *Tempo e Eternidade na Idade Média*, Porto Alegre, EST Edições, 2007, pp. 102-108.

Clagett, Marshall, *Greek Science in Antiquity*, New York, Abelard-Schuman, 1955.

Corbin, Henry, *Avicena y el relato visionario: estudio sobre el ciclo de los relatos avicenianos*, Barcelona, Paidós, 1995.

Cornelius, Geoffrey, *Manual del cielo y sus mitos,* Madrid, Blume, 1999.

Cornford, F. M., *Plato's Cosmology*, London, Kegan Paul-Trench-Trubner, 1937.

Cherniss, Harold, *La crítica aristotélica a la filosofía presocrática*, trad. Loretta Brass de Eggers, Maite Brosa Curcó, Luis Ignacio Helguera y Nicole Ooms, Ciudad de México, UNAM, 1991.

Thompson, D'Arcy Wentworth, "On Plato's 'Theory of the Planets,' Republic X. 616 E", *The Classical Review*, vol. 24, Nº 5 (August 1910), pp. 137-142.

De Filippo, J. G., "Aristotle's Identification of the Prime Mover as God", *Classical Quarterly*, 44 (ii), 1994, pp. 393-409.

Dreyer, J. L. E., *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, revised by W. H. Stahl, Cambridge, Cambridge University Press, 1953.

Düring, Ingemar, *Aristóteles - Exposición e interpretación de su pensamiento*, traducción del original alemán de Bernabé Navarro, Ciudad de México, UNAM, 1990.

Flasch, Kurt, *Aufklärung im Mittelalter? Die Verurteilung von 1277*, Mainz, Dieterich, 1989.

Gangui, Alejandro, *El Big Bang - La génesis de nuestra cosmología actual*, Buenos Aires, Eudeba, 2005.

Gangui, Alejandro, *Poética astronómica - El cosmos de Dante Alighieri*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2008.

Ghika, Matila, *Estética de las proporciones en la naturaleza y en el arte,* Barcelona, Poseidón, 1977.

Guerrero, Rafael Ramón, *El pensamiento filosófico árabe*, impreso en Colombia (*sic*), Cincel-Kapelusz, 1985.

Gill, Mary Louise, "Aristotle on Self-Motion", en *Self-motion: From Aristotle to Newton,* Mary Louise Gill and James G. Lennox (eds.), Princeton, Princeton University Press, 1994, pp. 15-34.

Grant, Edward, *Planets, Stars, and Orbs: the Medieval Cosmos, 1200-1687*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994.

Guazzoni-Foà, Virginia, "Un ripensamento sulla ΣΦΑΙΡΗ di Parmenide", *Giornale di Metafisica*, 21, 1966, pp. 344-354.

Gurev, G. A., *Los sistemas del mundo desde la antigüedad hasta Newton*, Buenos Aires, Problemas, 1947.

Guthrie, William Keith Chambers, *Historia de la filosofía griega: los primeros presocráticos y los pitagóricos*, Madrid, Gredos, 1984, vol I.

Guthrie, William Keith Chambers, *Historia de la filosofía griega: la tradición presocrática desde Parménides a Demócrito*, Madrid, Gredos, 1986, vol. II

Guthrie, William Keith Chambers, "The Development of Aristotle's Theology - I", *The Classical Quarterly*, Vol. 27, Nº 3/4 (July-October 1933), pp. 162-171.

Guthrie, William Keith Chambers, "The Development of Aristotle's Theology - II", *The Classical Quarterly*, Vol. 28, Nº 2 (April 1934), pp. 90-98.

Hanson, Norwood Russell, *Constelaciones y conjeturas*, Madrid, Alianza, 1978.

Heath, Thomas Little, *Aristarchus of Samos, the ancient Copernicus*, Oxford, Clarendon Press, 1913.

Heisenberg, Werner, *La imagen de la naturaleza en la física actual*, Madrid, Hispamérica, 1985.

Jaeger, Werner, *Aristóteles. Bases para la historia de su desarrollo intelectual*, trad. José Gaos, México, Fondo de Cultura Económica, 1946 (edición original alemana de 1923).

Jaeger, Werner, *La teología de los primeros filósofos griegos*, trad. José Gaos, México, Fondo de Cultura Económica, 1952.

Judson, Lindsay. "Heavenly motion and the unmoved mover", en Mary Louise Gill and James G. Lennox (eds.), *Self-motion: From Aristotle to Newton*, Princeton, Princeton University Press, 1994, pp. 155-171.

Kelley, David H. & Milone, Eugene F., *Exploring Ancient Skies. A survey of Ancient and Cultural Astronomy*, New York, Springer, 2011.
Kosman, Aryeh, "Aristotle's Prime Mover", en *Self-motion: From Aristotle to Newton,* Mary Louise Gill and James G. Lennox (eds.), Princeton, Princeton University Press, 1994, pp. 135-153.
Kouermenos, Theokritos, *Heavenly Stuff: The Constitution of the Celestial Objects and the Theory of Homocentric Spheres in Aristotle's Cosmology*, Stuttgart, Franz Steiner Verlag, 2010.
Koyré, Alexandre, *Del mundo cerrado al universo infinito*, Ciudad de México, Siglo XXI, 1986.
Kuhn, Thomas S., *The essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago-London, University of Chicago Press, 1997.
Lang, Helen S., *Aristotle's Physics and Its Medieval Varieties*, Albany, State University of New York, 1992.
Lepsius, Richard, *Die Chronologie der Aegypter*, Berlin, 1849.
Levinas, Leonardo, *Las imágenes del universo - Una historia de las ideas del cosmos*, Buenos Aires, Siglo XXI, 2006.
Loyd, Geoffrey Ernest Richard, *Aristóteles*, Buenos Aires, Prometeo, 2008.
Mandonnet, Pierre, *Siger de Brabante et l'averroïsme latin au XIIIme siècle,* Louvain, Institut Supérieur de Philosophie de l'Université, 1908-1911 (2 vols.)
Merlan, Philip, "Aristotle's Unmoved Movers", *Traditio*, IV (1946), pp. 1-30.
Míguez, Gustavo et alii (eds.), *Lecturas del cielo - Libros de astronomía en la Biblioteca Nacional*, Buenos Aires, Biblioteca Nacional, 2012.
Mondolfo, Rodolfo, *El pensamiento antiguo*, dos volúmenes, Buenos Aires, Losada, 1942
Mugnier, René, *La théorie du Premier Moteur et l'evolution de la pensée aristotélicienne*, Paris, Vrin, 1930.
Neugebauer, Otto, *The Exact Sciences in Antiquity*, New York, Dover, 1969.
Owens, Joseph, "The Reality of the Aristotelian Separate Movers", *Review of Metaphysics*, 3 (1949/1950), pp. 319-337.
Paulus, Jean, "La Théorie du Premier Motor chez Aristote", *Revue de Philosophie,* Nouvelle Serie, Tome IV, Nº 3, mai-juin 1933, pp. 259-294; Nº 4-5, juillet-octobre 1933, pp. 395-424.
Puig Montada, Joseph, "Averroes y el problema de la eternidad del movimiento", *La ciudad de Dios*, Nº 212, 1999.
Quiles, Ismael, *Aristóteles - Vida, escritos, doctrina*, Buenos Aires, Desalma, 1986.
Reale, Giovanni, *Il concetto di filosofia prima e l'unità della Metafisica di Aristotele*, Milano, Società Editrice Vita e Pensiero, 1967.

Reale, Giovanni, *Guía de lectura de la «Metafísica» de Aristóteles*, Barcelona, Herder, 1999.

Rey Pastor, Julio & Babini, José, *Historia de las matemáticas*, Barcelona, Gedisa, 2000, vol. 1.

Ross, David, *Aristóteles*, trad. Diego Pro, Buenos Aires, Sudamericana, 1957.

Ross, David, "The Development of Aristotle's Thought", en AA.VV., *Aristotle and Plato in the Mid-Fourth Century. Papers of the Symposium Aristotelicum held at Oxford in August, 1957*, edited by I. Düring and G. E. L. Owen, Göteborg, 1960.

Ross Hernández, Alberto, "De la biología a la cosmología: ¿es el primer motor un alma?", *Themata. Revista de filosofía*, Nº 43, 2010, pp. 373-384.

Ross Hernández, Alberto, "La causalidad del Primer Motor en Metafísica XII", *Diánoia*, vol. 52, 2007, n. 59.

Ruvituso, Marcos, *Conocimiento y conjetura en los fragmentos de Jenófanes* (tesis doctoral), La Plata, Grupo de Investigaciones Nova Lectio Antiquitatis, 1998

Schiaparelli, Giovanni, *Scritti sulla storia della astronomia antica*, Bologna, Nicola Zanichelli, 1925-1927 (3 vols.).

Sloterdijk, Peter, *Esferas*, Madrid, Anagrama, 2003-2006 (3 vols.).

Sorabji, Richard, *Mater, Space and Motion, Theories in Antiquity and Sequel*, London, Duekworth, 1998.

Stewart, Ian, *Historia de las matemáticas en los últimos 10.000 años*, Barcelona, Crítica, 2007.

Stewart, J. A., *The Myths of Plato*, London, Macmillan and Co., 1905.

Taylor, Alfred Edward, *A Commentary on Plato's Timaeus*, Oxford, Clarendon Press, 1928.

Thorndike, Lynn, *The Sphere of Sacrobosco and its Commentators*, Chicago, University of Chicago Press, 1949.

Vigo, Alejandro, *Aristóteles. Una introducción*, Santiago de Chile, Instituto de Estudios de la Sociedad, 2007.

Wolfson, Harry, "The Plurality of Immovable Movers in Aristotle and Averroes", *Harvard Studies in Classical Philology*, vol. 63, 1958, pp. 233-253.

Weisheipl, James A., "The Celestial Movers in Medieval Physics", *Thomist*, 24, 1961, pp. 286-326.

Yavetz, Ido, "On the Homocentric Spheres of Eudoxus", *Archive for History of Exact Sciences*, 52, 1998, pp. 221-278.

Yavetz, Ido, "A New Role for the Hippopede of Eudoxus", *Archive for History of Exact Sciences*, 56, 2001, pp. 69-93.

Programas de observación y cálculo celeste

Cartes du ciel.
Programa SkyGlobe 4.0.
Programa Stellarium.

Gerardo Bartolomé Botteri (g_barto@hotmail.com) es docente de *Física* en la Universidad Tecnológica Nacional (Facultad Regional San Nicolás) y de *Filosofía* en la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Rosario.

Roberto Fabián Casazza (casazza.roberto@gmail.com) es docente de *Historia de la filosofía medieval y del Renacimiento* en la Universidad Nacional de Rosario y de *Historia de la filosofía medieval* en la Universidad de Buenos Aires. Es asimismo responsable del Departamento de Investigaciones de la Biblioteca Nacional.

Ambos son miembros fundadores del Grupo de Estudio del Cielo (Facultad de Humanidades y Artes, UNR), dedicado a la comprensión a simple vista de los movimientos aparentes del cielo y al estudio de textos astronómico-cosmológicos de la tradición clásica.

Índice temático

Índice de autores

Aclaración sobre la presente edición digital

Esta versión digital de *El sistema astronómico de Aristóteles. Una interpretación* incluye algunas correcciones respecto de la versión impresa. La principal de ellas es el reemplazo del epígrafe superior de la página 190 por uno nuevo, puesto que en la versión en papel se repitió por error otro de la página 119.

El sistema astronómico de Aristóteles
Una interpretación

El sistema astronómico de Aristóteles, compuesto por 55 esferas concéntricas y basado en los modelos geométricos de Eudoxo (26 esferas) y Calipo (33 esferas), intenta una notable integración *mecánica sui generis* que permite explicar los movimientos planetarios.

Estas cuestiones astronómicas adquieren relevancia por su relación con la doctrina (monoteísta para muchos intérpretes) del Primer Motor Inmóvil, el cual, moviendo "como mueve lo amado" eternamente a la esfera más exterior del cosmos, la del primer cielo, causa indirectamente todos los movimientos sublunares.

Sin embargo, la postulación por el propio Aristóteles en *Metafísica*, Λ, 8 de una pluralidad de motores inmóviles para dar cuenta de los movimientos planetarios abre las puertas a una interpretación oligoteísta de la teología aristotélica y permite una lectura más cosmológica de su física.

Esta obra recorre en forma sistemática los problemas y ambivalencias que surgen en el pensamiento aristotélico en los límites entre física y metafísica, proveyendo gráficos y tablas que facilitan la comprensión de temáticas de suyo complejas.



